

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN „SO SOLARPARK HOFKIRCHEN“ MIT INTEGRIERTEM GRÜNORDNUNGSPLAN

BEGRÜNDUNG MIT UMWELTBERICHT

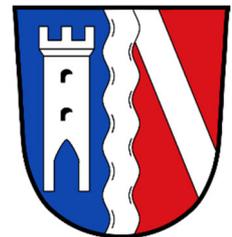
VORENTWURF

STAND: 19.06.2023

GEMEINDE LABERWEINTING:

vertreten durch:

1. Bgm. Johann Grau
Gemeinde Laberweinting
Landshuter Straße 32
84082 Laberweinting



PLANVERFASSER:



LÄNGST & VOERKELIUS die LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

STEFAN LÄNGST

DIPL.-ING. LANDSCHAFTSARCHITEKT UND STADTPLANER

Landschaftsplanung + Bauleitplanung + Freianlagen + Golfanlagen + Geografische Informationssysteme

AM KELLENBACH 21

D- 84036 LANDSHUT-KUMHAUSEN

Telefon +49 871 55751 Fax +49 871 55753

info@laengst.de www.laengst.de

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|----------|
| A) | Planrechtliche Voraussetzungen | 3 |
| B) | Lage, Größe und Beschaffenheit des Planungsgebietes | 5 |
| C) | Geplante bauliche Nutzung | 5 |
| D) | Flächenverteilung | 6 |
| E) | Sonstiges | 6 |
| F) | Grünordnung | 7 |
| G) | Umweltbericht mit artenschutzrechtlichem Beitrag | 8 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|----------------|--|----------|
| Abb. 1: | Ausschnitt Karte Raumstruktur (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 06/2023) | 3 |
| Abb. 2: | Ausschnitt Karte Freiraumsicherung (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 06/2023) | 4 |
| Abb. 3: | Ausschnitt Karte Bodenschätze (Quelle: Regionalplan Donau-Wald, Region 12, Stand 06/2023) | 4 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|----------------|---|-----------|
| Tab. 1: | Erheblichkeit der bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens je Schutzgut | 17 |
|----------------|---|-----------|

A) Planrechtliche Voraussetzungen

1. Sondergebietsausweisung

Der bestehende Flächennutzungsplan (FNP) der Gemeinde Laberweinting stellt das Planungsgebiet als Fläche im Außenbereich, landwirtschaftliche Flächen dar. Der Flächennutzungsplan entspricht im Bereich des geplanten Sondergebietes nicht mehr der beabsichtigten Entwicklung und wird daher im Parallelverfahren in der 17. Änderung entsprechend angepasst.

2. Ziele übergeordneter Planungen

Die Gemeinde Laberweinting liegt im allgemeinen ländlichen Raum, dessen Entwicklung in besonderem Maße gestärkt werden soll, sowie im Nahbereich des Oberzentrums Straubing. Zu den besonderen regionalen Kompetenzen sollen die in der Region vorhandenen Potentiale erneuerbarer Energieträger vermehrt erschlossen werden, soweit dies mit anderen fachlichen Belangen vereinbar ist (Energie B VI).

Die Verstärkte Erschließung und Nutzung der erneuerbaren Energien (Solarenergie) dient dem Umbau der bayerischen Energieversorgung und dem Klimaschutz. Mit der Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage in Steinkirchen-Reichermühle wird ein Beitrag zum Bayerischen Energiekonzept „Energie Innovativ“ geleistet, wonach die Anteile der erneuerbaren Energien in Bayern gesteigert werden sollen.

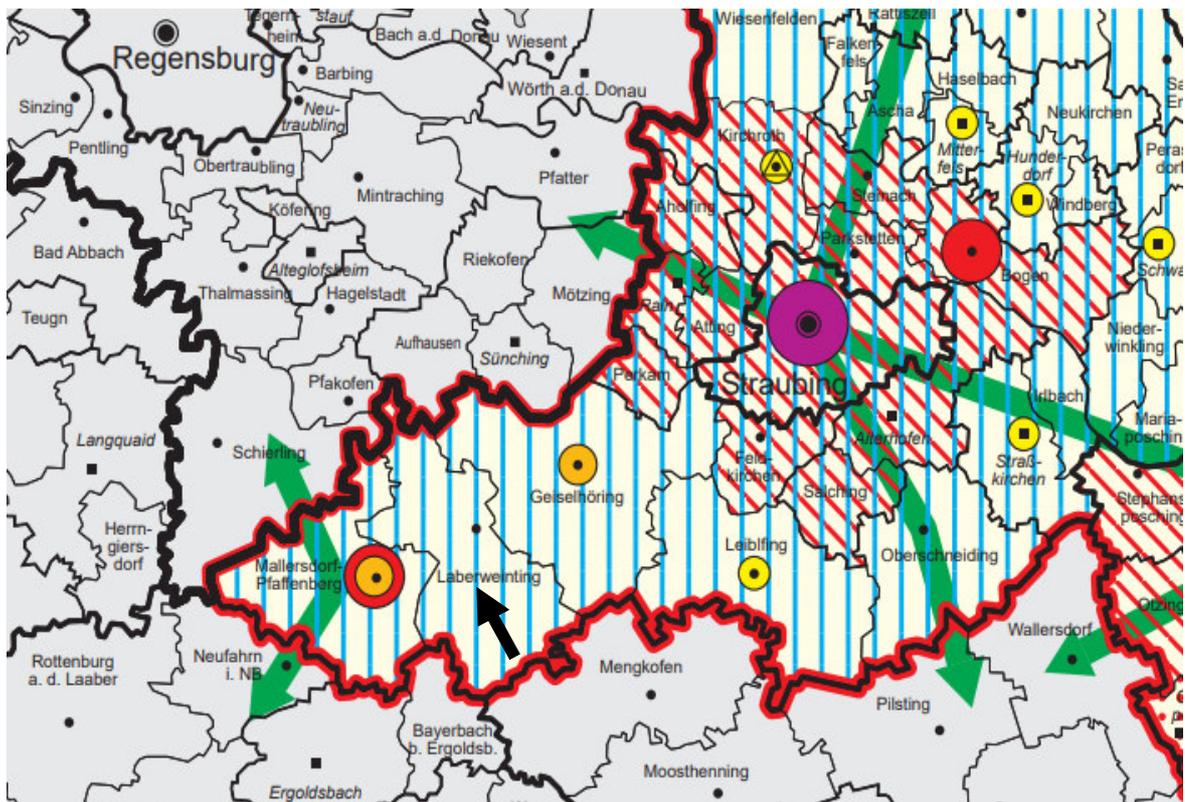


Abb. 1: Regionalplan Donau-Wald (Ausschnitt Karte Raumstruktur, Stand 06/2023)

Landschaftliche Vorbehaltsgebiete

Das Planungsgebiet liegt nicht in einem Landschaftlichen Vorbehaltsgebiet.

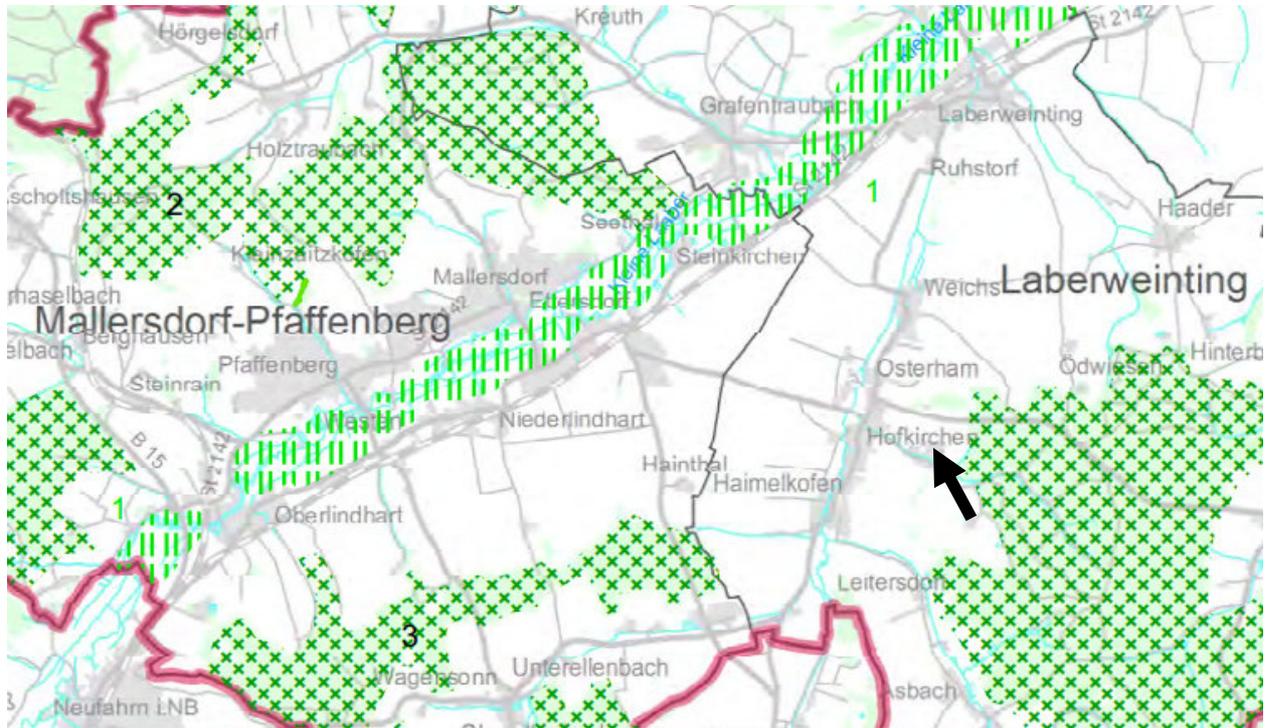


Abb. 2: Regionalplan Donau-Wald (Ausschnitt Karte Freiraumsicherung, Stand 06/2023)

Rohstoffsicherung

Westlich des Planungsgebiets ist im aktuellen Regionalplan (12) ein Vorranggebiet für Rohstoffsicherung ausgewiesen. Es handelt sich um das Vorranggebiet für Bodenschätze – Lehm bzw. Ton LE28. Im Planungsgebiet selbst sind keine Vorranggebiete für Rohstoffsicherung ausgewiesen.

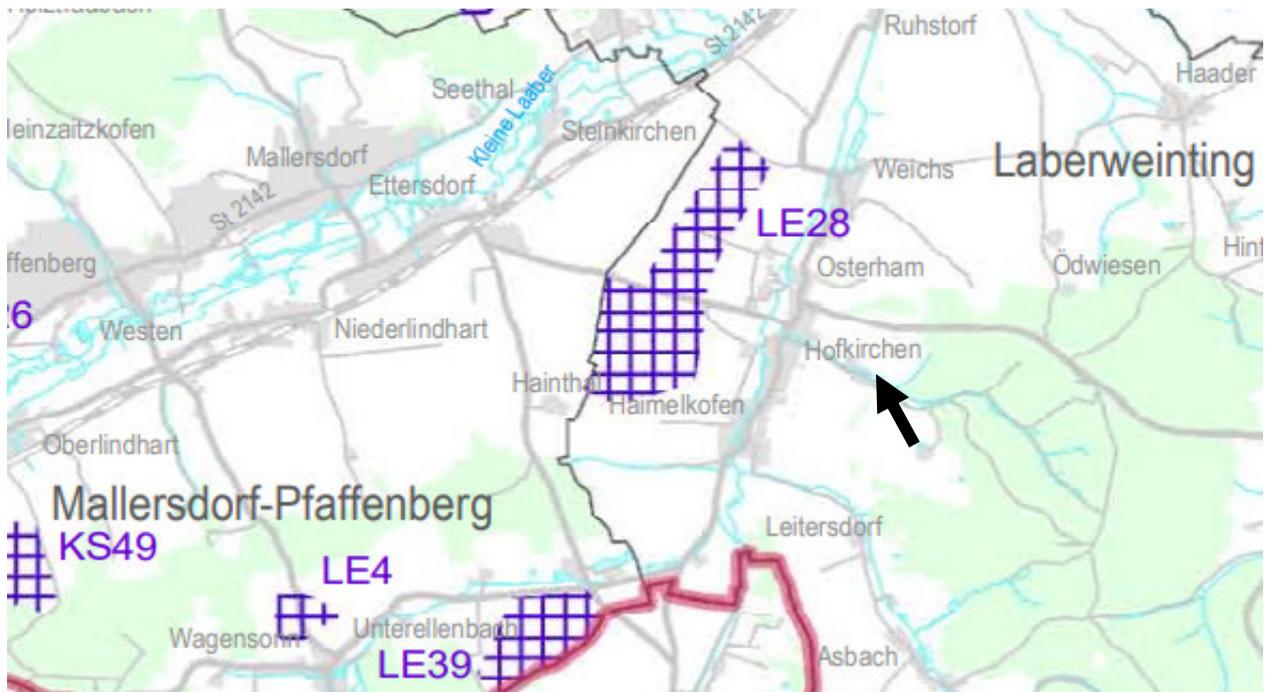


Abb. 3: Regionalplan Donau-Wald (Ausschnitt Karte Bodenschätze, Stand 06/2023)

B) Lage, Größe und Beschaffenheit des Planungsgebietes

1. Lage:

Die Gemeinde Laberweinting liegt im südwestlichen Bereich des Landkreises Straubing-Bogen und nördlich der Stadt Landshut. Das Vorhabensgebiet liegt westlich des Ortsteils Hofkirchen und nördlich einer bereits bestehenden Freiflächen-Photovoltaikanlage.

2. Größe

Die Gesamtfläche für das geplante Sondergebiet beträgt innerhalb des Geltungsbereiches 26.785 m² und umfasst folgendes Flurstück:

Gemarkung Hofkirchen:

- Fl.Nr. 2949

3. Beschaffenheit des Geltungsbereiches

Die ausgewiesene Fläche stellt derzeit überwiegend eine intensiv genutzte Ackerfläche bzw. Ackerbrache dar. Das Planungsgebiet schließt im Norden an einen bereits bestehenden Solarpark an. Aufgrund der Lage bietet sich die Fläche als Aufstellungsfläche für eine weitere Freiflächen-Photovoltaikanlage besonders an und ist daher für das geplante Vorhaben sehr gut geeignet.

4. Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen

Durch die geplante Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaikanlage kommt es zu einer Inanspruchnahme bisher landwirtschaftlich genutzter Flächen auf rekultivierter Fläche. Gemäß §1a Abs. 2 BauGB soll mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß zu begrenzen. Der Zugriff auf landwirtschaftliche Flächen ist für die ortsansässigen landwirtschaftlichen Betriebe von hoher Bedeutung. Um Beeinträchtigungen der Landwirtschaft so weit wie möglich zu vermeiden, soll die Überplanung von landwirtschaftlichen Flächen begrenzt werden.

Für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sind landwirtschaftlich genutzte Flächen ein guter Standort, da hier von wenig Störwirkung auf angrenzende Flächen durch Blendwirkung durch den Abstand zur Wohnbebauung ausgegangen werden kann. Waldflächen sind für Freiflächen-Photovoltaikanlagen keine alternativen Standorte.

Durch eine temporäre Nutzung der Fläche als Freiflächen-Photovoltaikstandort kann sich der Boden von der derzeitigen intensiv landwirtschaftlichen Nutzung erholen und nach Beendigung der geplanten Nutzung können die Flächen weiter landwirtschaftlich genutzt werden.

C) Geplante bauliche Nutzung

Das gesamte Sondergebiet ist zur Nutzung erneuerbarer Energien nach dem EEG in der aktuellen Fassung vorgesehen. Die geplanten Elemente für die Photovoltaikanlage werden mit einer geeigneten Neigung nach Süden ausgerichtet und auf dem bestehenden Gelände aufgeständert. Die Abstände zwischen den Elementen betragen ca. 4,00 m. Die maximale Modulhöhe beträgt 3,8 m über OK-Gelände. Die Gestelle werden im Boden verankert, ohne dass eine großflächige Bodenversiegelung notwendig ist (max. 3 % der Fläche). Dadurch kommt es zu keiner Veränderung des Oberflächenabflusses. Die Einzäunung der Fläche erfolgt mit einem Maschendrahtzaun. Hierbei wird auf eine ausreichende Durchlässigkeit für Kleinsäuger geachtet. Eine Einzäunung der Fläche ist aus versicherungstechnischen Gründen unerlässlich. Nach Beendigung der Nutzung als Freiflächen-Photovoltaikanlage soll die Fläche anschließend wieder landwirtschaftlich genutzt werden.

D) Flächenverteilung

Überschlägige Ermittlung der Brutto- und Nettofläche
Gesamtfläche innerhalb des Geltungsbereiches 26.785 m²,
davon

| | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| - Bereich innerhalb der Baugrenzen | ca. 25.458 m ² |
| - Private Grünfläche | ca. 1.327 m ² |
| Gesamtfläche Geltungsbereich | ca. 26.785 m² |

E) Sonstiges

Erschließung

Die Verkehrserschließung besteht und wird als ausreichend erachtet.

Immissionsschutz

Immissionsschutzrechtliche Beeinträchtigungen können ausgeschlossen werden.

Wasserwirtschaft

Ein Anschluss an die bestehende Trinkwasserversorgung ist nicht notwendig und nicht vorgesehen.

Oberflächenwasser

Das anfallende unverschmutzte Oberflächenwasser wird in der Fläche auf dem Grundstück selbst breitflächig versickert.

Abwasserbeseitigung

Abwasser fällt nicht an. Ein Anschluss an das öffentliche Abwasserkanalnetz der Gemeinde ist nicht vorgesehen.

Niederschlagswasser

Zur Vermeidung von Abflussverschärfungen und zur Stärkung des Grundwasserhaushaltes ist der zunehmenden Bodenversiegelung entgegenzuwirken und die Versickerungsfähigkeit von Flächen zu erhalten. Es sollte deshalb das anfallende Niederschlagswasser, insbesondere von Dach und unverschmutzten Hofflächen nicht gesammelt werden, sondern über Grünflächen oder Mulden breitflächig versickert werden.

Für die Einleitung des Niederschlagswassers sind die Bestimmungen der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung – NWFreiV – vom 01.01.2000, geändert zum 01.10.2008, und der Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW) vom 17.12.2008 oder in Oberflächengewässer (TRENOG) vom 17.12.2008 zu beachten. Ggfs. ist ein wasserrechtliches Verfahren erforderlich.

Hochwasserschutz/Überschwemmungsgebiete/Gewässer

Der Planungsbereich liegt weder in einem Überschwemmungsgebiet noch in einem wassersensiblen Bereich.

Abfallwirtschaft

Die Müllbeseitigung erfolgt durch die Abfallwirtschaft des Landkreises Straubing-Bogen und ist für das geplante Vorhaben als gesichert zu betrachten.

Altlasten

Dem Markt Mallersdorf- Pfaffenberg sind keine Hinweise auf Altlasten bekannt.

Baudenkmäler

Es liegen keine Baudenkmäler im Planungsgebiet vor.

Bodendenkmäler

Im Planungsgebiet befindet sich laut dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege das Bodendenkmal „Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“ (Denkmalnummer D-27239-0024).

Für Bodeneingriffe jeglicher Art im Geltungsbereich des Bebauungsplanes ist eine denkmalrechtliche Erlaubnis gemäß Art. 7.1 Bay. Denkmalschutzgesetz notwendig, die in einem eigenständigen Erlaubnisverfahren bei der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde zu beantragen ist.

Anschluss an das Stromnetz

Der Energieversorger sieht die grundsätzliche Möglichkeit der Einspeisung der Erträge der Freiflächen-Photovoltaikanlagen ins Stromnetz. Die Anbindung kann als gesichert betrachtet werden. Die Energieeinspeisung erfolgt durch Erdkabel. Die Verlegung ist mit der Gemeinde Laberweinting abzustimmen. Die Einspeisung fällt ausschließlich in den Zuständigkeitsbereich des jeweiligen Solarparkbetreibers. Diesbezüglich können gegenüber der Gemeinde Laberweinting keinerlei Ansprüche geltend gemacht werden, jegliche Haftung der Gemeinde Laberweinting ist ausgeschlossen.

Landwirtschaft

Der Betreiber grenzt an landwirtschaftliche Nutzflächen an und hat deshalb Immissionen, Steinschlag und evtl. Verschmutzung aus der Landwirtschaft (z. B. Staub) entschädigungslos hinzunehmen. Eine Haftung der angrenzenden Landbewirtschafter ist in diesen Fällen ausgeschlossen. Grundsätzlich ist eine ordnungsgemäße Landbewirtschaftung auf dem der PV-Anlage benachbarten Flächen von Seiten des Betreibers zu dulden.

F) Grünordnung

Die grünordnerischen Gestaltungsziele umfassen im Wesentlichen folgende Schwerpunkte.

- Um eine Verschattung zu vermeiden, beschränkt sich die Durchgrünung des Sondergebiets innerhalb der Baugrenzen auf eine krautige Bodenvegetation (Magerwiese, Weide), die alternativ regelmäßig extensiv gemäht bzw. beweidet wird. Die Ansaat wird mit Regiosaatgut, bzw. mithilfe von Mähgutübertragung von autochthonen Wiesen durchgeführt.
- Die privaten Grünflächen im Sondergebiet sind als extensives Grünland herzustellen. Die Ansaaten werden mit autochthonem Saatgut durchgeführt.

G) Umweltbericht

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|---|-----------|
| G.1 | Einleitung | 9 |
| | G.1.1 Kurzdarstellung des Inhalts und wichtige Ziele des B-Plans | 9 |
| | G.1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele und ihre Berücksichtigung | 9 |
| G.2 | Artenschutzrechtlicher Beitrag | 9 |
| G.3 | Bestandsaufnahme, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei Durchführung der Planung | 10 |
| G.4 | Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung | 12 |
| G.5 | Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich einschließlich der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung in der Bauleitplanung | 12 |
| | G.5.1 Vermeidungsmaßnahmen bezogen auf die verschiedenen Schutzgüter | 12 |
| | G.5.2 Naturschutzfachlicher Eingriff und Ausgleich | 12 |
| | G.5.3 Vorgehensweise nach Ziffer 1.9 des Schreibens des StMB | 13 |
| | G.5.4 Verfahren nach Ziffer 1.9 des Schreibens des StMB | 14 |
| G.6 | Alternative Planungsmöglichkeiten | 15 |
| G.7 | Beschreibung der Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken | 15 |
| G.8 | Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring) | 15 |
| G.9 | Allgemein verständliche Zusammenfassung | 16 |

G.1 Einleitung

G.1.1 Kurzdarstellung des Inhalts und wichtige Ziele des B-Plans

Ziel des Bebauungsplans ist die Bereitstellung geeigneter Flächen zur Erzeugung erneuerbarer Energien in der Gemeinde Laberweinting. Die bisherige Nutzung wird aufgegeben. Der Bereich soll als Sondergebiet für erneuerbare Energien (Freiflächen-Photovoltaik) entwickelt werden. Der Flächennutzungsplan der Gemeinde Laberweinting wird derzeit im Parallelverfahren mit der 17. Änderung angepasst und stellt die Fläche als Sondergebiet Zweckbestimmung Energie dar.

G.1.2 Darstellung der in einschlägigen Fachgesetzen und Fachplänen festgelegten umweltrelevanten Ziele und ihre Berücksichtigung

Es wurden die allgemeinen gesetzlichen Grundlagen, wie das Baugesetzbuch, die Naturschutzgesetze, der Immissionsschutz-Gesetzgebung und die Wassergesetzgebung berücksichtigt. Grundlage bei der Umsetzung bzw. der verbindlichen Bauleitplanung ist der Leitfaden „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ (Fassung 2021) des zur Eingriffsregelung in der Bauleitplanung sowie das Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) vom 10.12.2021 zur bau- und landesplanerischen Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen.

G.2 Artenschutzrechtlicher Beitrag

Das Planungsgebiet wird im geplanten Sondergebiet für Erneuerbare Energien derzeit landwirtschaftlich intensiv als Ackerfläche genutzt. Waldflächen fehlen im Untersuchungsgebiet. Der Bereich für die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage hat keine besondere Wertigkeit als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Die landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet könnten Feldvögeln und Wiesenbrütern als Lebensraum dienen. Das Potential wird jedoch als sehr gering eingeschätzt.

Insgesamt gesehen beinhaltet der für die Freiflächen-Photovoltaikanlage vorgesehene Bereich aufgrund der vorherrschend homogenen landwirtschaftlich intensiv genutzten Acker- und Grünlandflächen wenige bis keine höherwertigen Lebensraumvoraussetzungen, außer für Arten des Offenlands. Für waldbewohnende Arten oder Amphibien sind keine Lebensraumstrukturen im Untersuchungsgebiet vorhanden.

Im Folgenden werden die als planungsrelevant beurteilten Tierarten auf eine potenzielle Verwirklichung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG geprüft.

Säugetiere

Durch die Erfassung der Strukturausstattung des Gebietes lassen sich aber Aussagen hinsichtlich der Habitatqualität des Gebietes und der Eignung als nutzbarer Lebensraum für Säugetierarten ableiten. Prüfungsrelevante Arten wie Fledermäuse oder der Biber finden im Untersuchungsgebiet keine geeigneten Lebensräume. Eine Beeinträchtigung dieser Arten ist daher durch die Planung nicht zu erwarten. Tötungs- und Verletzungs- sowie Störungs- oder Schädigungsverbotstatbestände können für diese Arten mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Weitere gemeinschaftsrechtlich geschützte Säugetierarten sind aufgrund ihrer Lebensraumansprüche bzw. ihrer Verbreitung in Bayern im Einflussbereich des Vorhabens nicht zu erwarten.

Reptilien

Das Planungsgebiet hat keine Lebensraumeignung für Reptilien. Eine Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Reptilien sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 kann deshalb ausgeschlossen werden.

Amphibien

Das Planungsgebiet hat keine Lebensraumeignung für Amphibien. Eine Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Amphibien sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 kann deshalb ausgeschlossen werden.

Schmetterlinge

Das Planungsgebiet weist keinerlei Lebensraumeignung für Schmetterlinge auf. Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos, Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten sowie eine gravierende Störung gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 kann deshalb ausgeschlossen werden.

Vögel

Zur Beurteilung der potentiell artenschutzrechtlich relevanten Auswirkungen wird der mögliche Brutvogelbestand herangezogen, der aufgrund der gegebenen Lebensraumausstattung im Wirkraum des geplanten Vorhabens vorhanden sein kann.

Das Hauptaugenmerk in der vorliegenden Prüfung wurde auf die Vogelarten gelegt, die in Offenlandsbereichen brüten, sprich typische Feldvogelarten. Das Potential wird jedoch als sehr gering eingeschätzt.

Im Frühjahr 2023 fand durch das Büro für Ornitho-Ökologie Dr. Richard Schlemmer mehrere Begehungen statt, um das Vorkommen von typischen Feldvogelarten im Planungsgebiet zu untersuchen. Die Ergebnisse sind dem Fachgutachten vom 31.08.2023, das sich über den gesamten Vorhabensbereich in der Gemeinde Laberweinting erstreckt, zu entnehmen. Das Fachgutachten wird als Anhang Bestandteil der Begründung. Vom Vorhaben sind keine bodenbrütende Offenlandarten oder andere planungsrelevante Vogelarten betroffen. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG sind nicht zu erwarten.

Die Flächen werden ein- bis maximal zweimal jährlich gemäht. Die erste Mahd findet frühestens ab 15. Juli statt. Die Mahd ist insektenschonend durchzuführen. Das Mähgut ist mindestens einen Tag liegen zu lassen und dann abzutransportieren

G.3 Bestandsaufnahme, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen einschließlich der Prognose bei Durchführung der Planung

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt verbal argumentativ und betrachtet die Auswirkungen des Sondergebiets. Dabei werden drei Stufen unterschieden: geringe, mittlere und hohe Erheblichkeit.

Naturraum

Das Untersuchungsgebiet liegt in der naturräumlichen Haupteinheit (nach Ssymank) „Unterbayerisches Hügelland und Isar-Inn-Schotterplatten“ (D65) sowie nachgeordnet in der Untereinheit (nach Meynen/Schmithüsen et al.) „Donau-Isar-Hügelland“ (062).

Schutzgut Boden

Geologisch gesehen besteht das gesamte Donau-Isar-Hügelland aus Sedimenten der tertiären Oberen Süßwassermolasse, die sich aus Kiesen, Sanden und linsenförmig eingeschalteten Lagen von Schluffen, Tonen und Mergeln zusammensetzen. Im Geltungsbereich herrscht fast ausschließlich Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lößlehm) vor. Durch die aufgeständerte Bauweise der Solarmodule sind Umweltauswirkungen, ohne bzw. mit geringer Erheblichkeit zu erwarten. Vermeidungsmaßnahmen können während der Bauphase die Auswirkungen reduzieren.

Schutzgut Wasser

Oberflächengewässer sowie wasserrechtliche Schutzgebiete fehlen im näheren Umgriff des Geltungsbereichs. Die Beeinträchtigungen des oberflächennahen Grundwassers durch menschliche Einflüsse scheinen wegen des relativ großen Filtervermögens der Böden gering. Es kann davon ausgegangen werden, dass die geplante Freiflächen-Photovoltaikanlage keinen Einfluss auf die Grundwassersituation haben wird. Auf Grund der geplanten Nutzung im Sondergebiet sind somit keine nennenswerten negativen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Schutzgut Klima und Luft

Im Projektgebiet herrscht feuchtgemäßigtes Klima mit warmen Sommern. Die mittlere jährliche Niederschlagssumme beträgt ca. 792 mm, die Temperaturmittelwerte liegen im Januar bei 0 C, im Juli bei 19,3 C, im Jahresmittel bei 9,7 C. Insgesamt ist durch die Produktion von Erneuerbarer Energie mit einer entsprechenden Entlastung des Klimas durch Einsparung fossiler Brennstoffe zu rechnen.

Schutzgut Arten und Lebensräume

Die Fläche wurde bisher intensiv ackerbaulich genutzt und weist daher eine geringe ökologische Wertigkeit auf. Insgesamt werden im Zug der Errichtung der Freiflächen-Photovoltaikanlage keine Konflikte gesehen. Die Einfriedung erfolgt mit einer geeigneten Kleintierdurchlässigkeit, so dass Kleinsäuger jederzeit passieren können. Amtlich kartierte Biotope befinden sich nicht im Planungsgebiet. Insgesamt bedingt das Vorhaben nur geringe Beeinträchtigungen. Anlage- bzw. betriebsbedingt sind keine nennenswerten Umweltauswirkungen zu erwarten. Lediglich während der Bauphase ist mit Umweltauswirkungen geringer Erheblichkeit zu rechnen.

Schutzgut Mensch (Erholung)

Sowohl das Vorhabengebiet als auch die nähere Umgebung haben derzeit für die Naherholung keine besondere Bedeutung. Dies ist vor allem der direkt angrenzenden Freiflächen-Photovoltaikanlage sowie der intensiven Bewirtschaftung angrenzender Flächen zuzuschreiben. Durch die vorliegende Planung entstehen somit keine nachteiligen Auswirkungen im Bereich der landschaftsgebundenen Erholungsfunktion in der Gemeinde Laberweinting

Schutzgut Mensch (Lärmimmissionen, Verkehr und Blendwirkung)

Der durch das Vorhaben mögliche zusätzliche Individualverkehr, bedingt durch die Wartung und Betreuung der Anlagen, wird als relativ gering prognostiziert. Lediglich während der Bauphase ist mit leicht erhöhten Lärmimmissionen in der Umgebung zu rechnen. Das Büro Zehndorfer Engineering GmbH aus Klagenfurt hat im Oktober 2023 ein Blendgutachten erstellt. Dieses Gutachten ist Bestandteil der Begründung. Insgesamt ist lediglich mit Umweltauswirkungen geringer Erheblichkeit zu rechnen.

Schutzgut Landschaftsbild

Nach dem Grundsatz des Bayerischen Landesplanungsgesetzes soll das Landschaftsbild Bayerns in seiner Vielfalt, Eigenart und Schönheit bewahrt werden (vgl. BayLplG Art. 6 Abs. 2 Nr. 7 Satz 1). Das geplante Vorhaben schließt an einen bereits bestehenden Solarpark an.

Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Im Planungsgebiet befindet sich laut dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege das Bodendenkmal D-2-7239-0024 „Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung“. Es werden insgesamt geringe bis mittlere Umweltauswirkungen im Vorhabengebiet erwartet.

G.4 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Die Fläche würde bei Nichtdurchführung des Vorhabens weiter als landwirtschaftliche Ackerfläche genutzt werden. Die Möglichkeiten zum Klimaschutz bezüglich der Produktion erneuerbarer Energien könnten nicht genutzt werden. Die grünordnerischen Maßnahmen im Gebiet könnten ebenfalls nicht umgesetzt werden.

G.5 Geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich einschließlich der naturschutzfachlichen Eingriffsregelung in der Bauleitplanung

G.5.1 Vermeidungsmaßnahmen bezogen auf die verschiedenen Schutzgüter

Schutzgut Boden

- Vermeidung von Bodenkontamination und nicht standortgerechten Bodenveränderungen
- Schutz vor Erosion oder Bodenverdichtung

Schutzgut Wasser

- Zur Unterstützung des natürlichen Wasserkreislaufes soll das anfallende Niederschlagswasser vor Ort versickert werden

Schutzgut Arten und Lebensräume

- Verwendung von autochthonem Saatgut (z. B. zertifizierte Region-Saatgut der Herkunftsregion 16: „Unterbayerische Hügel- und Plattenregion“) für die Anlage der privaten Grünfläche sowie des extensiv genutzten, arten- und blütenreichen Grünlands auf der Anlagenfläche
- Erhalt und Sicherung von Bereichen mit besonderer Bedeutung für das Schutzgut Arten und Lebensräume
- Bündelung von Versorgungsleitungen und Wegen
- Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit der Feldlerche im Zeitraum von 01.10 bis 28.02

Schutzgut Landschaftsbild

- Eingrünungsmaßnahmen zur Einbindung in die Landschaft
- Aussparen von Teilflächen von der Überbauung im Sinne einer optischen Gliederung
- Anordnung der Module unter Rücksichtnahme auf Topographie und vorhandenes Relief

G.5.2 Naturschutzfachlicher Eingriff und Ausgleich

Da durch das Vorhaben Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten sind, ist nach § 18 BNatSchG über die Vermeidung und den Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes nach den Vorschriften des § 1 und 1a BauGB zu entscheiden. Die Vermeidung und der Ausgleich der zu erwartenden Eingriffe in Natur und Landschaft sind danach in der Abwägung nach § 1 Abs. 7 BNatSchG zu berücksichtigen; der Ausgleich ist innerhalb der durch § 1a Abs. 3 BauGB zur Verfügung stehenden Möglichkeiten im Rahmen der Satzung zu regeln.

Die Umsetzung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung für das gegenständliche Bebauungsplanverfahren erfolgt anhand des Schreibens des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 10.12.2021 mit Blick auf die Fortschreibung des Leitfadens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ (Fassung 2021).

Das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) gab im Rundschreiben vom 13.12.2021 die grundsätzliche Überarbeitung der Hinweise zur bau- und landesplanerischen Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen im Außenbereich aufgrund von Änderungen im Bayerischen Landesentwicklungsprogramm (LEP) sowie mehrerer Novellen des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bekannt. Die überarbeitete Version löst die Rundschreiben vom 18.11.2009 und 14.01.2011 ab. Folgende Vorgehensweise gilt ausschließlich für die Bewältigung der Eingriffsregelung bei Bauleitplanverfahren zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen.

G.5.3 Vorgehensweise nach Ziffer 1.9 des Schreibens des StMB

Erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes, die möglicherweise durch den Eingriff entstehen, können durch ökologisch hochwertige Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen auf der Anlagenfläche minimiert werden. Erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes können komplett vermieden werden, wenn diese flächendeckend umgesetzt werden. Unter ökologisch hochwertig gestalteten und gepflegten Freiflächen-Photovoltaikanlagen sind grundsätzlich Anlagen zu verstehen, auf denen ein extensiv genutztes, arten- und blütenreiches Grünland entwickelt und gepflegt wird, dass sich in Arten- und Strukturausstattung am Biotoptyp „*Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland*“ (=BNT G212) orientiert.

Für die Entwicklung und Pflege von arten- und blütenreichem Grünland sind folgende Maßgaben zu beachten:

- Grundflächenzahl (GRZ = Maß der baulichen Nutzung) $\leq 0,5$
- 3 m breite besonnte Streifen zwischen den Modulreihen
- Modulabstand zum Boden mind. 0,8 m
- Begrünung der Anlagenfläche unter Verwendung von Saatgut aus gebietseigenen Arten bzw. lokal gewonnenen Mähgut
- keine Düngung
- kein Einsatz von Pflanzenschutzmittel
- 1- bis 2-schürige Mahd (Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm) mit Entfernung des Mähguts oder/auch
- standortangepasste Beweidung
- kein Mulchen

Darüber hinaus sind ergänzende Maßnahmen zur Einbindung in die Landschaft in Abhängigkeit von den konkreten örtlichen Verhältnissen erforderlich. Potenziell erhebliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, die sich möglicherweise aufgrund der technischen Gestalt von Freiflächen-Photovoltaikanlagen ergeben können, gilt es so weit wie möglich zu vermeiden. Entscheidende Kriterien für das Ausmaß an erheblichen Beeinträchtigungen sind zum einen der Wirkraum, der durch die Sichtbarkeit der Anlage in der Landschaft bestimmt wird, zum anderen der naturschutzfachliche Wert des Landschaftsbildes in diesem Wirkraum unter Einbezug etwaiger Vorbelastungen. Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen gilt die Standortwahl als zentrales Instrument. Grundsätzlich ist die Standortwahl unter Beachtung der ausschließenden bzw. einschränkenden Kriterien (vgl. Rundschreiben „Anlage Standorteignung“) zu treffen.

Zusätzlich sollten folgende Vermeidungsmaßnahmen miteinbezogen werden:

- Aussparen von Teilflächen von der Überbauung im Sinne einer optischen Gliederung
- Anordnung der Module unter Rücksichtnahme auf Topographie und vorhandenes Relief

Bei Einhaltung dieser Maßgaben und Umsetzung der genannten Maßnahmen kann, wenn der Ausgangszustand der Anlagenfläche gemäß Biotopwertliste als „*Intensiv bewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation*“ (=BNT A11) und/oder „*Intensivgrünland*“ (= BNT G11) einzuordnen ist, davon ausgegangen werden, dass i.d.R. keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts verbleiben. In diesen Fällen entsteht kein Ausgleichsbedarf.

G.5.4 Verfahren nach Ziffer 1.9 des Schreibens des StMB

Ausgangszustand des Vorhabengebietes

Das Vorhabengebiet stellt sich durchweg als intensiv ackerbaulich genutzte Fläche dar. Der Ausgangszustand gleicht somit dem gemäß Biotopwertliste geführten Biotop- und Nutzungstyp A11 „*Intensiv bewirtschaftete Äcker ohne oder mit stark verarmter Segetalvegetation*“.

Entwicklungsziel und Pflege der Flächen

Zur Eingrünung der geplanten Freiflächen-Photovoltaikanlage soll auf einem mind. 3 m breiten Streifen ein **arten- und blütenreicher Saum** etabliert werden. Die Fläche hat eine Größe von **1.327 m²**. Die Ansaat wird ausschließlich mit autochthonem Saatgut (z. B. zertifiziertes Regio-Saatgut der Herkunftsregion 16: „*Unterbayerische Hügel- und Plattenregion*“) durchgeführt. Die Pflege der Fläche erfolgt durch eine 1- bis 2-schürige Mahd (erste Mahd ab 15. Juni, Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm, kein Mulchen) mit Abfuhr des Mähguts. Auf den Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmittel wird verzichtet.

Im Bereich der Anlagenfläche, die eine Größe von **25.458 m²** aufweist, soll **extensiv genutztes, arten- und blütenreiches Grünland** entstehen, das in Arten- und Strukturausstattung dem Biotoptyp „*Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland*“ (=BNT G212) gleicht. Die Ansaat wird ausschließlich mit autochthonem Saatgut (z. B. zertifiziertes Regio-Saatgut der Herkunftsregion 16: „*Unterbayerische Hügel- und Plattenregion*“) bzw. lokal gewonnenem Mähgut durchgeführt. Die Pflege der Fläche erfolgt durch eine 1- bis 2-schürige Mahd (erste Mahd ab 15. Juni, Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm, kein Mulchen) mit Entfernung des Mähguts. Alternativ ist eine standortangepasste Beweidung möglich. Besitzt der Standort hohe Nährstoffvorräte wegen der zuvor ackerbaulichen Bewirtschaftung, sind ggf. während der Entwicklungsphase zusätzliche Mähdurchgänge im Sinne von Schröpschnitten erforderlich.

Vermeidung und Ausgleich Landschaftsbild (Ergänzende Maßnahmen)

Der Standort des Vorhabens wurde unter Beachtung der ausschließenden bzw. einschränkenden Kriterien (vgl. Rundschreiben „Anlage Standorteignung“) gewählt. Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaftsbild werden durch die geplante Anlage hinsichtlich des Aspekts der Sichtbarkeitswirkung aufgrund der Lage nicht entstehen, da sich bereits im Süden der geplanten Photovoltaik-Freiflächenanlage ein Solarpark befindet. Die im Kapitel G.5.3 genannten ergänzenden Maßnahmen zur Vermeidung negativer Auswirkungen werden angewandt. Zusätzlich werden zur Eingrünung der Anlagenfläche weitere naturnahe Strukturelemente wie der geplante arten- und blütenreiche Saum im Randbereich der Anlage entwickelt, um möglicherweise verbleibende Beeinträchtigungswirkungen auszuschließen.

Ergebnis

Bei Einhaltung der beschriebenen Maßgaben zur Entwicklung und Pflege von extensiv genutztem, arten- und blütenreichem Grünland innerhalb der Anlagenfläche sowie der Umsetzung der ergänzenden Maßnahmen kann davon ausgegangen werden, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts verbleiben. Aus fachlicher Sicht entsteht dadurch kein Ausgleichsbedarf für das gegenständliche Bebauungsplanverfahren. Das Ergebnis ist in die Abwägungsentscheidung einzustellen.

G.6 Alternative Planungsmöglichkeiten

Im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung wurden bereits verschiedene Standorte für die Entwicklung von Sondergebieten für Erneuerbare Energien untersucht. Aufgrund der Geländeverhältnisse und des bereits bestehenden Solarparks im Süden der geplanten Freiflächen-Photovoltaikanlage hat man sich im Rahmen der Bebauungsplanung für nach Süden ausgerichtet Solarmodule entschieden. Der hier vorliegende Entwurf hat sich als sinnvolle Variante herauskristallisiert.

G.7 Beschreibung der Methodik und Hinweise auf Schwierigkeiten und Kenntnislücken

Für die Beurteilung der Eingriffsregelung wurde das Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) zu Freiflächen-Photovoltaikanlagen vom 10.12.2021 mit Blick auf die Fortschreibung des Leitfadens „Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft“ (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB), Fassung 2021) angewandt.

G.8 Maßnahmen zur Überwachung (Monitoring)

Auf Grund der geringen Umweltauswirkungen in den einzelnen Schutzgütern werden keine gesonderten Überwachungsmaßnahmen für notwendig erachtet.

G.9 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Die Fläche wird derzeit intensiv ackerbaulich genutzt und liegt nördlich eines bereits bestehenden Solarparks östlich des Ortsteils Hofkirchen.

Die Naturerfahrungs- und Erlebnisfunktion sowie die Erholungsfunktion sind hinsichtlich der Sichtbarkeitswirkung der Freiflächen-Photovoltaikanlage als gering anzusehen. Die Einsehbarkeit aus Richtung der nächstgelegenen Wohnbebauung im Westen des Vorhabensgebietes ist aufgrund der Entfernung als gering anzusehen.

Wertvolle Lebensräume werden von der Planung nicht berührt. Durch die geplanten Gestaltungs-, Pflege- und Eingrünungsmaßnahmen im Bereich der Anlagenfläche sowie der Umsetzung der genannten ergänzenden Maßnahmen entstehen keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes durch das Anlagenobjekt selbst und dem Betrieb dieser, wonach kein Ausgleichsbedarf entsteht.

Die nachstehende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

| Schutzgut | Baubedingte Auswirkungen | Anlagenbedingte Auswirkungen | Betriebsbedingte Auswirkungen | Ergebnis |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Boden | Geringe | Keine | Keine | Geringe |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |
| Wasser | Keine | Keine | Keine | Keine |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |
| Klima/Luft | Keine | Keine | Keine | Keine |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |
| Arten und Lebensräume | Geringe | Geringe | Keine | Geringe |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |
| Mensch (Erholung) | Keine | Keine | Keine | Keine |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |
| Mensch (Lärmimmissionen) | Geringe | Keine | Keine | Geringe |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |
| Landschaft | Geringe | Geringe | Keine | Geringe |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |
| Kultur- und Sachgüter | Mittlere | Keine | Keine | Geringe |
| | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit | Erheblichkeit |

Tab. 1: Erheblichkeit der bau-, anlagen- und betriebsbedingte Auswirkungen des Vorhabens je Schutzgut

H) Anhang

H.1 Anhang I – Naturschutzfachliche Angaben zum Artenschutz – Überprüfung auf Vorkommen von bodenbrütenden Offenlandarten

Im Rahmen des vorliegenden Bebauungsplanverfahrens wurde durch das Büro für Ornitho-Ökologie Dr. Richard Schlemmer in Regensburg vom 31.08.2023 naturschutzfachliche Angaben zum Artenschutz „Überprüfung auf Vorkommen von bodenbrütenden Offenlandarten“ erstellt. Details sind der beigefügten naturschutzfachlichen Angaben zu entnehmen.

H.2 Anhang II – Analyse der Blendwirkung der Solaranlage Hofkirchen

Im Rahmen des vorliegenden Bebauungsplanverfahrens wurde durch das Büro Zehndorfer Engineering ein Blendgutachten „Analyse der Blendwirkung der Solaranlage Hofkirchen“ erstellt. Details sind dem beigefügten Blendgutachten zu entnehmen.

I) Rechtsgrundlagen

Soweit im Plan nichts anderes bestimmt ist, gelten für die Bebauung des gesamten Gebietes die Bestimmungen der BayBO, - i. d. F. der Bekanntmachung vom 14.08.2007 (GVBl. S 588, BayRS 2132-1-B), zuletzt geändert durch § 4 des Gesetzes vom 25.05.2021 (GVBl. S. 286), und der BauNVO i. d. F. vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802).

Gemeinde Laberweinting, den 19.06.2023

.....
Johann Grau
Erster Bürgermeister

TEXTLICHE FESTSETZUNGEN

0.1 SONDERGEBIET

0.1.1 Art und Maß der Baulichen Nutzung (nach §11 BauNVO)

0.1.1.1 SO Solarpark Hofkirchen (gem. § 11 Abs. 2 BauNVO)

0.1.1.1 Zulässig ist die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage mit Solar Modulen, und Trafostation bis zu einer maximal zulässigen Anlagenhöhe von 3,8 m über Gelände sowie sonstige bauliche Anlagen zur Speicherung regenerativer Energien mit jeweils allen dazugehörigen technischen Nebenanlagen. Zwischen den Modulreihen ist ein mind. 3 m breiter besonnter Streifen einzuhalten. Der Modulabstand zum Boden beträgt mindestens 0,8 m.

0.1.1.2 Zulässige Grund- / Geschossfläche

| Nutzung | Absolute Grundfläche – GRZ § 16 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO | Geschossfläche - GFZ § 16 Abs. 2 Nr. 1 BauNVO |
|---|--|--|
| Photovoltaikanlage einschließlich Solarmodule, Trafostation, Zufahrt und Wechselrichter in der Horizontalprojektion | Max. 0,5 | - |

0.1.2 Einfriedung

0.1.2.1 Eine Einfriedung des Geländes ist bis 2,20 m Höhe zulässig. Ausführung als Maschendrahtzaun ohne Sockel. Der Zaun soll ohne Bodenabstand errichtet werden. Zur Gewährleistung der Durchlässigkeit für Kleinsäuger ist die Einzäunung entweder so großmaschig herzustellen, dass sie für Kleintiere durchlässig ist. Alternativ können alle 20 bis 30 m am Boden kleintierdurchlässige Röhren integriert werden. Die natürliche unveränderte Geländeoberkante stellt den unteren Bezugspunkt dar. Die Ausführung als wolfsicherer Maschendrahtzaun ist zulässig. Anforderungen zur Wolfssicherheit der Zäunung durch Zusatzsicherung sind:

- Untergrabschutz über Elektrolitze in max. 20 cm Bodenhöhe außen am Zaun, max. 20 cm Abstand vom Zaun, zusätzlich Überkletterungsschutz mit einer Elektrolitze oben am Zaun
- Baustahlmatte mit Maschenweite 10 x 10 cm als Sicherung einer bestehenden Bodenfreiheit, zusätzlich horizontal vor dem Zaun ausgelegte Untergrabschutz (z. B. Maschendraht, mind. 60 cm breit); es kann hierfür z. B. auch eine 1 m breite Baustahlmatte längs abgewinkelt werden und gleichzeitig dem Schutz in vertikaler sowie horizontaler Richtung dienen; eine sichere Verankerung im Boden und am Zaun muss gewährleistet sein; durch die 10x10 cm-Maschen kommen kleine und mittelgroße Säugetiere wie Igel, Marder und Feldhasen sowie Hühnervögel noch durch, der Wolf nicht; zusätzlich Überkletterungsschutz mit einer Elektrolitze oben am Zaun

0.1.3 Oberflächenwasser

0.1.3.1 Sämtliches im Sondergebiet anfallendes unverschmutztes Oberflächenwasser ist auf dem jeweiligen Grundstück zu versickern.

0.1.4 Folgenutzung

Die festgesetzten baulich und sonstigen Nutzungen und Anlagen sind nur solange zulässig, wie die Stromerzeugung aufrechterhalten wird. Als Folgenutzung wird die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche gemäß § 9 Abs. 2 BauGB festgesetzt.

0.2 GRÜNORDNUNG

0.2.1 Private Grünfläche

0.2.1.1 Die private Grünfläche um die Anlagenfläche (Fl. Nr. 2949, Gemarkung Hofkirchen, Laberweinting) ist mit der Ansaat von standortgemäßem Saatgut (z. B. zertifiziertes Regio Saatgut der Herkunftsregion 16: „Unterbayerische Hügel- und Plattenregion“) als artenreiches Grünland sowie eine Strauchhecke in Kombination mit einem arten- und blütenreichen Saum herzustellen und zu erhalten.

0.2.1.2 Die private Grünfläche innerhalb der Anlagenfläche (Fl. Nr. 2949, Gemarkung Hofkirchen, Gemeinde Laberweinting) ist als extensive genutztes, arte- und blütenreiches Grünland herzustellen. In Arten- und Strukturausstattung ähnelt es dem Biotop- und Nutzungstyp „Mäßig extensiv genutztes, artenreiches Grünland“ (=BNT G212). Für die Ansaat wird ausschließlich Saatgut mit regionaler Herkunft verwendet (z. B. zertifiziertes Regio-Saatgut der Herkunftsregion 16: „Unterbayerische Hügel- und Plattenregion“).

Die Pflege der Fläche erfolgt durch eine 1- bis 2-schürige Mahd (erste Mahd ab 15. Juni, Einsatz von insektenfreundlichen Mähwerk, Schnitthöhe 10 cm, kein Mulchen) dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- In den ersten 2-5 Jahren hat eine Aushagerung der Fläche zu erfolgen. Hierzu ist die Fläche dreimal jährlich zu mähen (Abfuhr des Mähguts).
- Nach der Aushagerungsphase ist ein angepasstes zweischüriges Mahdregime erforderlich (Der erste Schnitt ist dabei nicht vor dem 15. Juni durchzuführen.)
- Grundsätzlich Verzicht auf Düngung und Pflanzenschutzmittel. Abfuhr des Mähgutes. Kein Mulchen zulässig.
- Beweidung ist grundsätzlich möglich und wird befürwortet. Auch hier muss jedoch das Entwicklungsziel BNT G212-LR6510 erreicht werden. Dazu ist insbesondere zu Besatzdichte (GVE) und Pferchung eine vorherige Abstimmung und Konkretisierung mit der unteren Naturschutzbehörde erforderlich.

In Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde ist bei Nichtbeweidung ein Bodenabstand der Umzäunung von 15 cm zur Kleintierdurchlässigkeit vorzusehen. Bei Beweidung soll die wolfsichere Zäunung wie bereits ausgeführt zur Anwendung kommen.

Die Entfernung von Dünge- und Pflanzenschutzmittel ist unzulässig. Aufkommende invasive Neophyten sind mit geeigneten Maßnahmen umgehend zu bekämpfen. Besitzt der Standort hohe Nährstoffvorräte wegen der zuvor ackerbaulichen Bewirtschaftung, sind ggf. während der Entwicklungsphase zusätzliche Mähdurchgänge im Sinne von Schröpfungsschnitten erforderlich.

TEXTLICHE HINWEISE

A Brandschutz

1. Zugänglichkeit:

Etwaige Sperrvorrichtungen zum Gelände und Gebäude sind zulässig, wenn die Feuerwehr diese öffnen kann. Dies ist vom Betreiber mit dem Kreisbrandrat im Vorfeld abzustimmen. Am Zufahrtstor muss deutlich und dauerhaft die Erreichbarkeit eines Verantwortlichen für die Anlagen angebracht sein. Die Erreichbarkeit des verantwortlichen Ansprechpartners ist auch der örtlichen Feuerwehr mitzuteilen.

2. Zugänge und Zufahrten auf den Grundstücken:

Hier gelten die Vorgaben der BayBO Art. 5 in Verbindung mit den Richtlinien über „Flächen für die Feuerwehren auf Grundstücken“ DIN 14090 in der aktuellen Fassung.

3. Leitungsbau:

Sollte ein Leitungsbau für den Brandschutz notwendig sein, sind die entstehenden Kosten für den Bau der Leitungen sowie für die evtl. notwendigen Veränderungen des bestehenden Rohrleitungsnetzes gemäß Verbandsatzung § 4 Abs. 7 vom Vorhabensträger zu tragen.

B Beschädigung

Beschädigungen durch Verschmutzung oder Steinschlag, die auf ortsübliche Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen, wie z. B. Winterdienst der angrenzenden Straßen zurückzuführen sind, sind vom Betreiber der Freiflächen-Photovoltaikanlage hinzunehmen und führen zu keinerlei Schadensersatzansprüchen.

C Bodendenkmalpflegerische Belange

Im Planungsgebiet liegt das Bodendenkmal D-2-7239-0024 „Siedlung vor- und frühgeschichtlicher Zeitstellung.“

Bodendenkmäler sind gem. Art. 1 BayDSchG in ihrem derzeitigen Zustand vor Ort zu erhalten. Der ungestörte Erhalt dieser Denkmäler vor Ort besitzt aus Sicht des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege Priorität. Weitere Planungsschritte sollten diesen Aspekt bereits berücksichtigen und Bodeneingriffe auf das unabweisbar notwendige Mindestmaß beschränken.

Für Bodeneingriffe jeglicher Art im Geltungsbereich des Bebauungsplans ist eine denkmalrechtliche Erlaubnis gem. Art. 7 Abs. 1 BayDSchG notwendig, die in einem eigenständigen Erlaubnisverfahren bei der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde zu beantragen ist.

Der Erteilung der Erlaubnis unter fachlichen Nebenbestimmungen kann im Zuge eines späteren Erlaubnisverfahrens aus denkmalfachlicher Sicht nur zugestimmt werden, wenn der Antragsteller nachweist, dass im Rahmen des vertraglich vereinbarten Rückbaus der Anlage die Tiefenlockerung des Bodens dauerhaft ausgeschlossen wird.

Im Planungsbereich muss so frühzeitig wie möglich vor Baubeginn ein bauvorgreifender Oberbodenabtrag mit einem Bagger mit ungezählter Humusschaufel durchgeführt werden um den Erhaltungszustand, die Ausdehnung und die Bedeutung des mutmaßlichen Bodendenkmals besser abschätzen zu können. Diese Erdbewegungen müssen unter der Aufsicht der Kreisarchäologie Straubing-Bogen durchgeführt werden. Mit der Überwachung unter der fachlichen Leitung der Kreisarchäologie Straubing-Bogen ist eine private Ausgrabungsfirma zu beauftragen. Sollte der Oberbodenabtrag ein Bodendenkmal erbringen, so ist auf Kosten des Verursachers (Grundeigentümer/Bausträger) eine archäologische Untersuchung auf Grundlage der aktuellen Grabungsrichtlinien des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege durchführen zu lassen.

D Immissionsschutz

Die Photovoltaikanlage ist so zu errichten und zu betreiben, dass keine Belästigung durch Lichtimmissionen (z. B. Blendwirkung) auftreten.

Es ist darauf zu achten, dass der vorgesehene Standort für die zu errichtende Trafostation so festgelegt wird, dass die in Anhang 2 der 26. BImSchV vorgegebenen Grenzwerte für die elektrische Feldstärke und die magnetische Flussdichte an den nächstgelegenen Immissionsorten nicht überschritten werden.

Sollte es wider Erwarten je nach Sonnenstand zur Blendwirkung durch Module der Photovoltaikanlage kommen ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. durch Heckenpflanzung, Schilfrohmatten oder dergleichen) sicherzustellen, dass diese Blendwirkung vermieden wird.

E Landwirtschaft

Die Nutzung auf den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen darf während und nach den Baumaßnahmen nicht eingeschränkt sein. Vor Beginn der anfallenden Bauarbeiten ist eine Absprache mit den betroffenen Bewirtschaftern zu empfehlen. Es ist zu gewährleisten, dass weder durch Baumaßnahmen noch durch geschaffene Grünflächen Beeinträchtigungen der benachbarten landwirtschaftlichen Grundstücke entstehen.

Ebenso ist auf die regelmäßig notwendige Pflege der Grünflächen sowie der überplanten Fläche zu achten. Eine Verunkrautung der Grünfläche bzw. der überplanten Fläche während der Nutzungsdauer durch die Freiflächen-Photovoltaikanlage ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Durch die regelmäßige Pflege soll das Aussamen eventueller Schadpflanzen und die damit verbundene negative Beeinträchtigung der mit Kulturpflanzen bestellten Flächen in der Nachbarschaft vermieden werden.

Das Planungsgebiet ist von intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen umgeben. Von diesen können bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung Emissionen in Form von Lärm, Staub und Geruch ausgehen. Schadensersatzansprüche gegenüber den Bewirtschaftern können diesbezüglich nicht geltend gemacht werden. Grundsätzlich ist eine ordnungsgemäße Landwirtschaft auf den der Photovoltaikanlage benachbarten Flächen von Seiten des Betreibers zu dulden.

Die öffentliche Zuwegung, die durch die Baumaßnahme beansprucht wird, ist durch den Betreiber entsprechend dem ursprünglichen Zustand und in Absprache mit der Gemeinde wiederherzustellen.

Die Wege rund um das Planungsgebiet sind wichtige Zufahrten zu den landwirtschaftlichen Grundstücken. Diese müssen für den landwirtschaftlichen Verkehr jederzeit befahrbar bleiben.

Die Grenzabstände zu landwirtschaftlichen Grundstücken nach Art. 48 AG-BGB sind zu berücksichtigen.

F Niederschlagswasser

Zur Vermeidung von Abflussverschärfungen und zur Stärkung des Grundwasserhaushaltes ist der zunehmenden Bodenversiegelung entgegenzuwirken und die Versickerungsfähigkeit von Flächen zu erhalten. Es sollte deshalb das anfallende Niederschlagswasser nicht gesammelt werden, sondern über Grünflächen oder Mulden breitflächig versickert werden.

Die Benutzung eines Gewässers (§ 9 WHG) bedarf grundsätzlich der wasserrechtlichen Erlaubnis oder der Bewilligung (§ 8 Abs. 1 Satz 1 WHG).

Für die Einleitung des Niederschlagswassers sind die Bestimmungen der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung – NWFreiV – vom 01.01.2000, zuletzt geändert durch § 1 Nr. 367 der Verordnung vom 22. Juli 2014 (GVBl. S. 286) und der Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW) vom 17.12.2008 oder in Oberflächengewässer (TREN OG) vom 17.12.2008 zu beachten.

Falls die Voraussetzungen der NWFreiV i. V. m. der TRENGW und der TREN OG nicht vorliegen, ist für das Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in ein Gewässer rechtzeitig vorher beim Landratsamt Straubing-Bogen die Erteilung einer wasserrechtlichen Gestattung zu beantragen. Der Umfang der Antragsunterlagen muss den Anforderungen der Verordnung über Pläne und Beilagen in wasserrechtlichen Verfahren (WPBV) entsprechen.

Für den Fall, dass die Ableitung über ein bereits bestehendes Regenrückhaltebecken geschieht, ist dessen Aufnahmekapazität (DWA-Arbeitsblatt A 117) nachzuweisen.

Der natürliche Ablauf wild abfließenden Wassers darf gemäß § 37 WHG nicht nachteilig für anliegende Grundstücke verändert werden. Für eine Bauwassererhaltung ist eine wasserrechtliche Gestattung erforderlich. Einzelheiten sind rechtzeitig vorher mit dem Landratsamt Straubing-Bogen, Sachgebiet Wasserrecht, abzusprechen.

Versickerung

Gemäß § 55 Abs. 2 WHG soll Niederschlagswasser ortsnah versickert werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften oder wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Bei Dächern mit Zink-, Blei- oder Kupferdeckung gelten folgende Anforderungen. Wird die Gesamtfläche von 50 m² überschritten, sind ggf. zusätzliche Reinigungsmaßnahmen erforderlich. Bei beschichteten Metalldächern ist mindestens die Korrosionsschutzklasse III nach DIN 55928-8 bzw. die Korrosivitätskategorie C 3 (Schutzdauer: „lang“) nach DIN EN ISO 12944-5 einzuhalten. Eine entsprechende Bestätigung unter Angaben des vorgesehenen Materials ist im Bedarfsfall vorzulegen.

G Altlasten und Bodenschutz

Hinsichtlich etwaig vorhandener Altlasten und deren weitergehende Kennzeichnungspflicht gemäß Baugesetzbuch sowie der boden- und altlastenbezogenen Pflichten wird ein Abgleich mit dem aktuellen Altlastenkataster des Landkreises empfohlen. Es wird empfohlen, bei evtl. erforderlichen Aushubarbeiten das anstehende Erdreich generell von einer fachkundigen Person organoleptisch beurteilen zu lassen. Bei offensichtlichen Störungen oder anderen Verdachtsmomenten (Geruch, Optik, etc.) ist das Landratsamt Straubing-Bogen bzw. das WWA Deggendorf zu informieren.

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN "SO SOLARPARK HOFKIRCHEN" MIT INTEGRIERTEM GRÜNORDNUNGSPLAN



Aufgrund des § 10 Abs. 1 Baugesetzbuch - BauGB - in der Fassung der Bekanntmachung vom 23.09.2004 (BGBl. I S. 2414, zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 11.06.2013 (BGBl. I S. 1548) und Art. 23 der Gemeindeordnung für den Freistaat Bayern GO i.d.F. der Bekanntmachung vom 22.08.1998 (GVBl. S. 798), zuletzt geändert durch Art. 65 des Gesetzes vom 24.07.2012 (GVBl. S. 366) sowie Art. 81 Abs. 2 Bayer. Bauordnung - BayBO - i.d.F. der Bekanntmachung vom 14.08.2007 (GVBl. S. 588), zuletzt geändert durch § 1 Nr. 13 des Gesetzes vom 08.04.2013 (GVBl. S. 174) erlässt die Gemeinde Laberweinting die Satzung.

PLANLICHE FESTSETZUNGEN

- Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans
- Art der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 BauGB, § 11 BauNVO)**
 - „Sondergebiet Solarpark Hofkirchen“ gem. § 11 Abs. 2 BauNVO mit Solarmodulen, Trafostation, Wechselrichter.
- Maß der baulichen Nutzung (§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, § 16 BauNVO)**
 - Nutzungsschablone

| | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Art der baulichen Nutzung |
| 2 | Maß der baulichen Nutzung |
| 3 | max. zulässige Grundflächenzahl (GRZ) |
- Baugrenzen (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, § 22 und § 23 BauNVO)**
 - Baugrenze
- Grünfläche (§ 5 Abs. 2 Nr. 5 und Abs. 4, § 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)**
 - private Grünfläche (extensives genutztes, arten- und blütenreiches Grünland unterhalb der Solarmodule)
 - private Grünfläche (arten- und blütenreicher Saum)

PLANLICHE HINWEISE

6. Sonstige Planzeichen

- schematische Aufstellung der Solarmodule
- Bodendenkmal (D-2-7239-0024)
- geplanter Zaun (Maschendrahtzaun, H 2,20 m)
- Mittelspannungsfreileitung
- Niederspannungskabel
- Höhenlinien (5m ü. NN)

7. Kartenzeichen für die Bayerischen Flurkarten Grenzpunkte, Grenzen und Beschriftung

- Flurstücksnummer
- Flurstücksgrenze

VERFAHRENSVERMERKE

- Der Marktgemeinderat hat in der Sitzung vom gemäß § 2 Abs. 1 BauGB die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplans beschlossen. Der Aufstellungsbeschluss wurde am ortsüblich bekannt gemacht.
- Die frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß § 3 Abs. 1 BauGB mit öffentlicher Darlegung und Anhörung für den Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom hat in der Zeit vom bis stattgefunden.
- Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB für den Vorentwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom hat in der Zeit vom bis stattgefunden.
- Zu dem Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom wurden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB in der Zeit bis beteiligt.
- Der Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplans in der Fassung vom wurde mit der Begründung gemäß § 3 Abs. 2 BauGB in der Zeit vom bis öffentlich ausgelegt.
- Der Markt hat mit Beschluss des Marktgemeinderats vom den vorhabenbezogenen Bebauungsplan gem. § 10 Abs. 1 BauGB in der Fassung vom als Satzung beschlossen.

Laberweinting, den

Johann Grau, 1. Bürgermeister

7. Ausgefertigt

Laberweinting, den

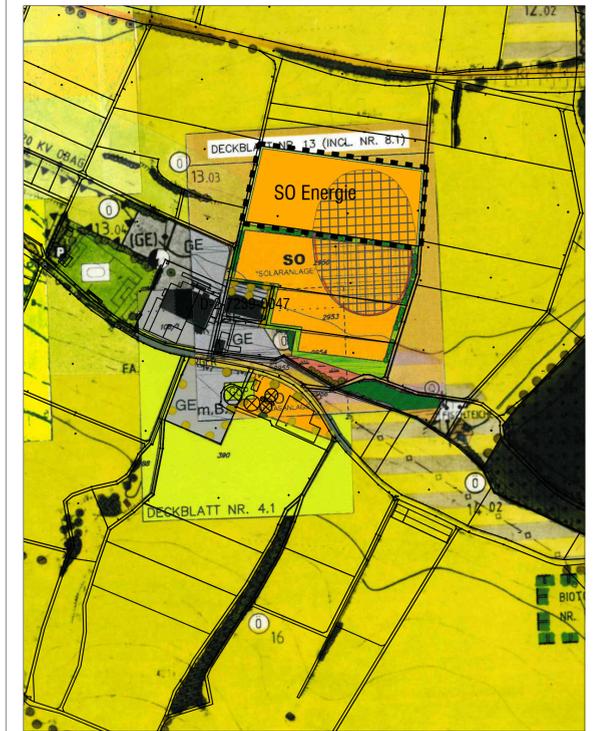
Johann Grau, 1. Bürgermeister

- Der Satzungsbeschluss zu dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan wurde am gemäß § 10 Abs. 3 HS 2 BauGB ortsüblich bekannt gemacht. Der Bebauungsplan mit Begründung wird seit diesem Tag zu den üblichen Dienststunden in der Gemeinde zu jedermanns Einsicht bereitgehalten und über dessen Inhalt auf Verlangen Auskunft gegeben. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan ist damit in Kraft getreten. Auf die Rechtsfolgen des § 44 Abs. 3 S. 1 und 2 sowie Abs. 4 BauGB und die §§ 214 und 215 BauGB wurde in der Bekanntmachung hingewiesen.

Laberweinting, den

Johann Grau, 1. Bürgermeister

ÜBERSICHTSPLAN AUSZUG AUS DEM FLÄCHENNUTZUNGSPLAN 17. ÄNDERUNG



M 1:5.000

VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN „SO SOLARPARK HOFKIRCHEN“ MIT INTEGRIERTEM GRÜNORDNUNGSPLAN

VORENTWURF

GEMEINDE: LABERWEINTING
KREIS: STRAUBING-BOGEN
REG.-BEZIRK: NIEDERBAYERN



PLANVERFASSER:



LÄNGST & VOERKELIUS die LANDSCHAFTSARCHITEKTEN

STEFAN LÄNGST
DIPL.-ING. LANDSCHAFTSARCHITEKT UND STADTPLANER
Landschaftsplanung + Bauleitplanung + Freianlagen + Golfanlagen + Geografische Informationssysteme
AM KELLENBACH 21
D- 84036 LANDSHUT-KUMHAUSEN
Telefon +49 871 55751 Fax +49 871 55753
info@laengst.de www.laengst.de

M 1:1.000

DATUM: 19.06.2023

P1299

Photovoltaik-Freiflächenanlage „SO Hofkirchen“ Gemeinde Laberweinting

Überprüfung auf Vorkommen von
bodenbrütenden Offenlandarten

**Büro für Ornitho-Ökologie
Dr. Richard Schlemmer**

Proskestr. 5
93059 Regensburg
Tel.: 0941 / 58 65 45 0
richard.schlemmer@t-online.de

Bearbeiter:

Dr. Kirsten Krätzel (Dipl.-Biol.)
Dr. Richard Schlemmer (Dipl.-Biol.)
Martina Wendler (B.Sc. Biol.)

im Auftrag von
Längst & Voerkelius
Am Kellenbach 21
84036 Landshut-Kumhausen

31. August 2023

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|----------|
| 1 Anlass, Aufgabenstellung, Methode | 1 |
| 2 Vorkommen und Betroffenheit bodenbrütender Offenlandarten | 4 |
| 3 Vorkommen weiterer planungsrelevanter Brutvogelarten | 5 |
| 4 Zusammenfassung, Fazit und ergänzende Planungshinweise | 6 |
| Literaturverzeichnis | 6 |

1 Anlass, Aufgabenstellung, Methode

Auf FI-Nr. 2949, Gemarkung Hofkirchen ist die Errichtung einer Freiflächen Photovoltaikanlage (Solarpark) geplant (Abb. 1). Ziel des vorliegenden Gutachtens war den Eingriffsbereich auf Vorkommen und eine mögliche Betroffenheit von bodenbrütenden Vögeln zu prüfen. Hierzu wurde die Fläche inklusive eines 100 Meter Puffers zu anschließenden Offenlandbereichen fünfmal zur Brutzeit von Bodenbrütern kontrolliert. Die Kontrollen wurden am 7.3., 18.3., 7.4., 4.5. und 29.5.2023 bei niederschlagsfreier und windarmer Witterung durchgeführt. Am 7.3. und 18.3. wurden zum Verhören von Rebhühnern Klangattrappen eingesetzt.



Abbildung 1: Lage des geplanten Solarparks (Quelle: Vorhabenbezogener Bebauungsplan "SO Hofkirchen" mit integriertem Grünordnungsplan Gemeinde Laberweinting – Vorentwurf. Stand: 19.06.2023, Längst & Voerkelius)

Die für den Solarpark vorgesehene Fläche liegt östlich von Hofkirchen kurz unterhalb des Gipfels des Krenbergs an einem nach Süd geneigtem Hang. Sie ist an drei Seiten von Äckern umgeben. Im Süden grenzt sie an eine bereits bestehende Freiflächen-Photovoltaikanlage. 2023 wurde auf der für den Solarpark vorgesehene Fläche im Mai Mais angebaut (Abb. 5). Vorher war die Fläche durch abgestorbene Senfstängel, zwischen denen zunehmend Hundskamille und andere Wildkräuter aufwuchsen, gekennzeichnet (Abb. 2 bis 4). Auch zwischen den Maiskeimlingen wuchs im Mai Hundskamille auf (Abb. 5). Dies deutet darauf hin, dass chemische Pflanzenschutzmittel eher sparsam eingesetzt werden.



Abbildung 2: Senfstängel Anfang März (Foto 7.3.2023)



Abbildung 3: Zunehmend aufwachsende Wildkräuter Anfang April (Foto 7.4.2023)



Abbildung 4: Dichter Wildkräuterbestand Anfang Mai (Foto 4.5.2023)



Abbildung 5: Maiskeimlinge Ende Mai (Foto 29.5.2023)

2 Vorkommen und Betroffenheit bodenbrütender Offenlandarten

2023 wurden auf der für den Solarpark vorgesehenen Fläche keine bodenbrütenden Offenlandarten registriert. Das Zentrum eines Feldlerchenreviers fand sich etwas weiter nördlich im Kuppenbereich (Abb. 6). Das Revier erstreckte sich beiderseits des von Norden her führenden, mit Gras bestandenen Grünwegs. Obwohl die Vegetationsentwicklung mit lockeren Aufwuchs und vielen offenen Bodenstellen auf der Vorhabensfläche im April und Mai für Feldlerchen bestens geeignet gewesen wäre, siedelte die Feldlerche lieber im nördlich anschließenden Kuppenbereich. Dies ist damit zu erklären, dass Kuppenlagen für Feldlerchen besonders attraktiv sind. Die geringe Feldlerchen-dichte und das Fehlen von Schafstelzen sind auf die Einengung des Kesselbergs durch umliegende Gehölze zurückzuführen.

Da Feldlerchen in unmittelbarer Nähe des Zaunes von Freiflächenphotovoltaikanlagen und bei Anlagen mit größerem Reihenabstand auch zwischen den Modulen brüten können (PESCHEL & PESCHEL 2023, LfU 2022, BANDELT ET AL. 2020, PESCHEL ET AL. 2019, RAAB 2015, KNIPFER & RAAB 2013, LIEDER UND LUMPE 2011), ist davon auszugehen, dass das Feldlerchenreviere durch das Vorhaben nicht betroffen ist.

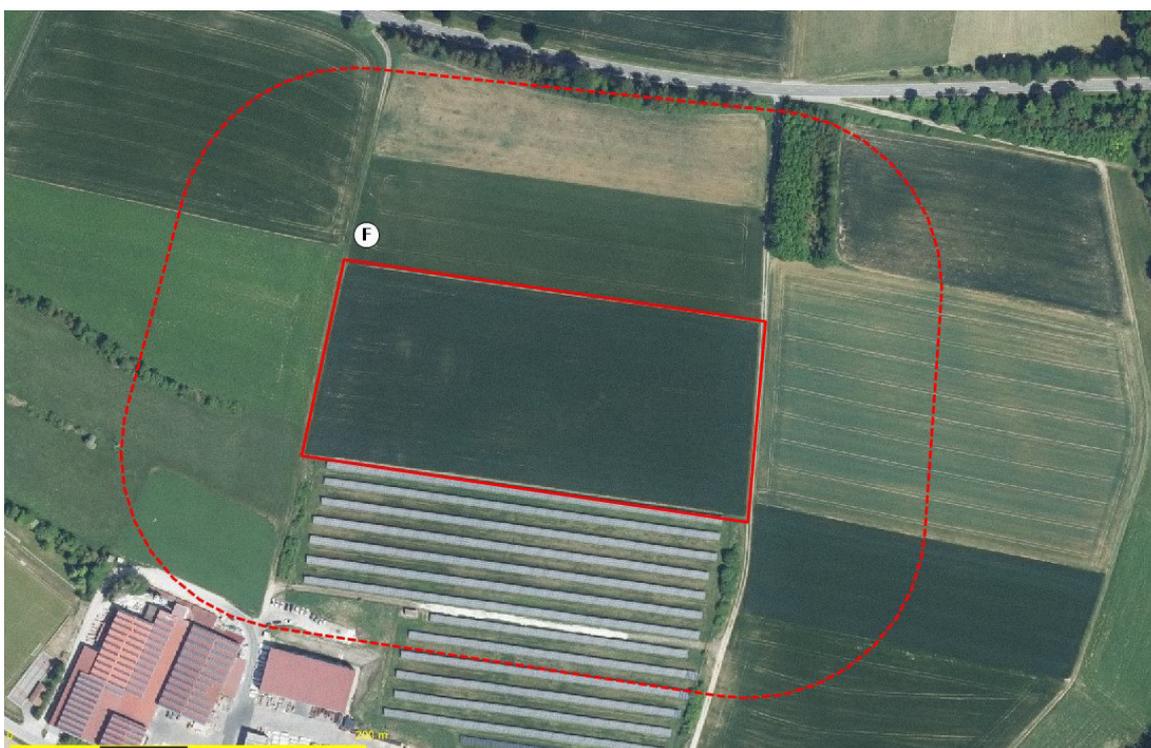


Abbildung 6: Lage der Revierzentren von Feldlerche (F) und Schafstelze (S), rot durchgezogen: Grenzen des geplanten Solarparks, rot gestrichelt: 100-Meter Puffer, Hintergrund Quelle: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>

3 Vorkommen weiterer planungsrelevanter Brutvogelarten

An den niedrigen Gebüsch der Eingrünung der bestehenden Freiflächen-Photovoltaikanlage (Abb. 8) brüten Feldsperlinge, in den umliegenden Hecken Dorngrasmücken (Abb. 7). Es ist davon auszugehen, dass die Realisierung des Vorhaben für diese an Gehölze und kräuterreiche Säume gebundenen Arten gegenüber dem Istzustand eine Habitatverbesserung mit sich bringt.

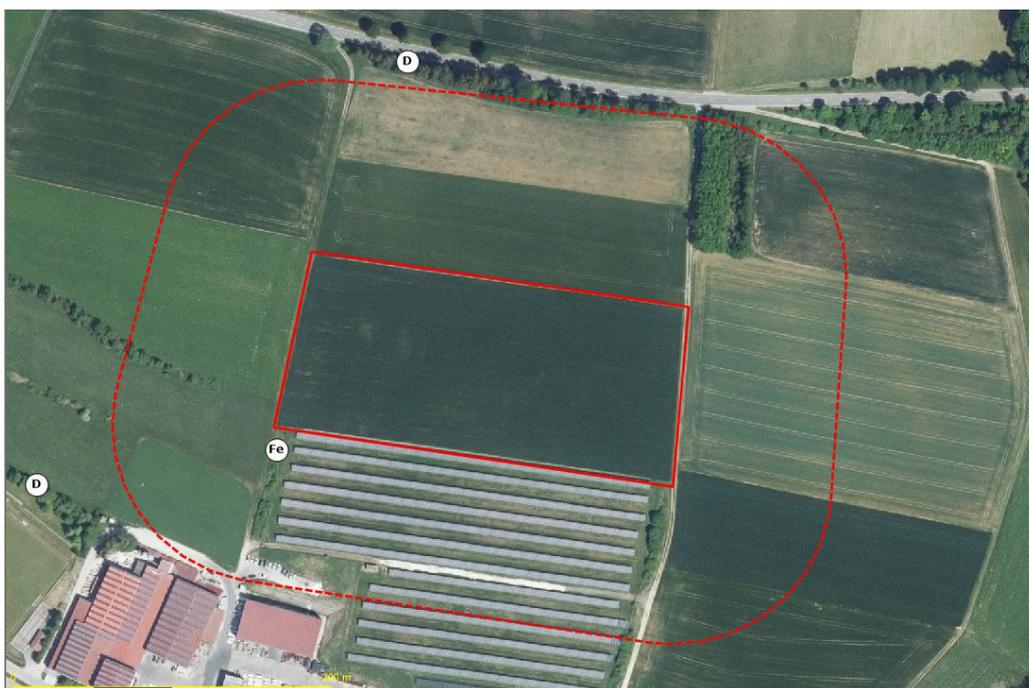


Abbildung 7: Lage der Revierzentren von weiteren planungsrelevanten Arten: Dorngrasmücke (D) und Feldsperling (Fe), rot durchgezogen: Grenzen des geplanten Solarparks, rot gestrichelt: 100-Meter Puffer, Hintergrund Quelle: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>



Abbildung 8: Eingrünung der bestehenden Freiflächen-Photovoltaikanlage mit Vorkommen von Feldsperlingen (Foto 7.4.2023)

4 Fazit

Vom Vorhaben sind keine bodenbrütende Offenlandarten oder andere planungsrelevante Vogelarten betroffen. Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs.1 Nr. 3 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG sind nicht zu erwarten.

Ausgleichsmaßnahmen sollten auf eine Verbesserung der Habitate für an Säume, Altgras und Gebüsch gebundenen Arten, wie Rebhuhn, Neuntöter, Dorngrasmücke und Goldammer abzielen.

Literaturverzeichnis

ARGE MONITORING PV-ANLAGEN (2007): Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

BADEL, O., NIEPELT, R., WIEHE, J., MATTHIES, S., GEWOHN, T., STRATMANN, M., BRENDL, R. & HAAREN, C. VON (2020): Integration von Solarenergie in die niedersächsische Energielandschaft (INSIDE). Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover. 129 S

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU): Artinformationen zu saP relevanten Arten. <https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/artengruppe/zeige?gname=V%26ouml%3Bgel>

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU 2016): Rote Liste und Liste der Brutvögel Bayerns. Augsburg. Stand Juni 2016

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LfU 2022): Kartierung der Brutvögel und Nahrungsgäste im Bereich der Freiflächen-Photovoltaikanlage Schornhof im Donaumoos 2021/2022

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (StMUV 2023): Maßnahmenfestlegung für die Feldlerche im Rahmen der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)

BEZZEL, E., GEIERSBERGER, I., LOSSOW, G. V., UND PFEIFFER, R. (2005): Brutvögel in Bayern. Verbreitung 1996 bis 1999. Stuttgart: Verlag Ulmer: 560 pp.

BUND & NABU (2021): Solarenergie: Positionspapier von BUND und NABU. Juli 2021

BUND, NABU, BODENSEE STIFTUNG & NATURFREUNDE BADEN-WÜRTTEMBERG (2021): Liste möglicher Maßnahmen zur Aufwertung von Freiflächen-Solaranlagen. Juli 2021

EG-VOGELSCHUTZRICHTLINIE: RICHTLINIE 2009/174/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30.November 2009 über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung) (ABl. L. 20 vom 26.01.2010, S.7)

HERDEN, C., RASSMUS, J. & GHARDJEDAGHI, B. (2009): Naturschutzfachliche Bewertungsmethoden von Freilandphotovoltaikanlagen. Bundesamt für Naturschutz – Skripten 247.

KNE (2021): Anfrage Nr. 318 zum Stand des Wissens zu den Auswirkungen von Solarparks auf bodenbrütende Offenlandarten. Antwort vom 17. September 2021.

KNIPFER, G. & RAAB, B. (2013): Naturschutzfachliche Untersuchungen von Freilandphotovoltaikanlagen in der Oberpfalz (Lkr. Neumarkt und Regensburg)

LIEDER, K. & LUMPE, J. (2011): Vögel im Solarpark – eine Chance für den Artenschutz? Auswertung einer Untersuchung im Solarpark Ronneburg „Süd I“. 11 S.

NABU (2021): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 6. Fassung, August 2021.

OBERSTE BAUBEHÖRDE IM BAYERISCHEN STAATSMINISTERIUM DES INNERN (2011): Hinweise zur Aufstellung der naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung in der Straßenplanung (saP) (Fassung mit Stand 03/2011) inklusive Anlage 1 und 3 (online-Abfrage)

PESCHEL, R., PESCHEL, T., MARCHAND, M. & HAUKE, J. (2019): Solarparks - Gewinne für die Biodiversität. Bundesverband Neue Energiewirtschaft (bne) e.V. (Hrsg.), Berlin. 68 S.

PESCHEL T. & PESCHEL, R. (2023): Photovoltaik und Biodiversität – Integration statt Segregation! Naturschutz und Landschaftsplanung 55: 18 – 25

RAAB, B. (2015): Erneuerbare Energien und Naturschutz – Solarparks können einen Beitrag zur Stabilisierung der biologischen Vielfalt leisten. ANLiegen Natur 37 (1). S. 67–76.

RÖDL, T., RUDOLPH, B.-U., GEIERSBERGER, I., WEIXLER, K. & GÖRGEN, A. (2012): Atlas der Brutvögel in Bayern – Verbreitung 2005 – 2009. Stuttgart

SÜDBECK, P., ANDREZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T. SCHRÖDER, K. UND SUDFELDT, C., HRG. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell

TRÖLTZSCH P. & NEULING, E. (2013): Die Brutvögel großflächiger Photovoltaikanlagen in Brandenburg. Vogelwelt 134: 155 – 179

VIDAL, A. (2022): Die Vogelwelt des Solarparks Mühlhof in Zeitlarn (Lkr. Regensburg). Acta Albertina Ratisbonensis. Band 67 - Jahresbericht 42 der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft Ostbayern.



Büro für Ornitho-Ökologie
Dr. Richard Schlemmer
Proskestr. 5
93059 Regensburg

Analyse der Blendwirkung der Solaranlage Hofkirchen

Im Auftrag von

OneSolar International GmbH

z.H. Hr. Michael Bettermann

Am Moos 9

84174 Eching

OneSolar Projekte 33264 & 33396

Gutachten ZE23182

Oktober 2023



INHALT

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Situationsbeschreibung..... | 4 |
| 1.1 | PROBLEMBESCHREIBUNG | 4 |
| 1.2 | ORTSBEZEICHNUNG UND LAGE DER PV-ANLAGE | 4 |
| 1.3 | UNTERSUCHTER RAUM | 6 |
| 1.4 | ABSCHATTUNGEN & VERDECKUNGEN | 7 |
| 1.4.1 | <i>Geländeprofil</i> | 7 |
| 1.4.2 | <i>Horizont</i> | 7 |
| 1.4.3 | <i>Bewuchs</i> | 7 |
| 1.4.4 | <i>Künstliche Abschattungen</i> | 7 |
| 2 | Blendberechnung..... | 8 |
| 2.1 | BEDINGUNGEN FÜR DIE BERECHNUNG..... | 8 |
| 2.2 | REFLEXIONSBERECHNUNG | 8 |
| 2.3 | ERKLÄRUNG DER ERGEBNISSE | 10 |
| 2.4 | SICHTBEZUG..... | 10 |
| 2.5 | BLENDWIRKUNG | 11 |
| 2.5.1 | <i>Größenverhältnisse</i> | 11 |
| 2.5.2 | <i>Richtung der Blendung</i> | 12 |
| 2.5.3 | <i>Blendstärke</i> | 12 |
| 2.5.4 | <i>Blenddauer</i> | 13 |
| 2.5.5 | <i>Subjektive Faktoren</i> | 14 |
| 2.5.6 | <i>Verkehrskritische Punkte</i> | 14 |
| 2.5.7 | <i>Ursprung der Reflexionen</i> | 15 |
| 3 | Beurteilung & Empfehlungen..... | 16 |
| | ANHANG 1 Definitionen..... | 17 |
| | ANHANG 2 Richtlinien, Vorschriften und Gesetze..... | 18 |
| | ANHANG 3 Methodik der Berechnung | 20 |
| | ANHANG 4 Vermessung der Umgebung..... | 21 |
| | ANHANG 5 Detail-Ergebnisse der Berechnungen..... | 22 |

Zusammenfassung

Im Bauverfahren einer Freiflächen-Photovoltaikanlage ist zu prüfen, ob eine Blendwirkung auf den Straßenverkehr besteht.

Durch die PV-Anlage wird keine gefährliche Blendwirkung in Richtung des Straßenverkehrs stattfinden. Die Nachbarschaft wird keinen erheblichen Blendungen ausgesetzt.

Versionsverlauf

| Version | Datum | Beschreibung |
|---------|------------|-----------------------|
| 1.0 | 17.10.2023 | ursprüngliche Fassung |
| | | |
| | | |
| | | |

Haftungsausschluss

Die Simulationsmodelle werden mit aller notwendigen Sorgfalt erstellt. Auf Grund unvermeidbarer Abweichungen zwischen Modell und tatsächlicher Situierung der reflektierenden Oberflächen, kann es aber, insbesondere bei der Bestimmung der Zeitpunkte von Blendungen, aber auch bei der Bestimmung von Blendendauern und Winkeln der Lichtstrahlen zu geringen, messbaren Abweichungen kommen. Die simulierten, lichttechnischen Werte basieren auf durchschnittlichen Reflexionsfaktoren. Das Gutachten gilt ausschließlich für die untersuchten, reflektierenden Flächen und Immissionspunkte mit der entsprechend notierten Lage. Die Wirksamkeit von eventuellen Sichtschutzmaßnahmen hängt stark von den relativen Höhen von Sichtschutz, Reflektoren und Immissionspunkten ab, deren Genauigkeit in diesem Fall beim Bau zu prüfen ist.

Copyright

Dieses Gutachten ist das geistige Eigentum der Zehndorfer Engineering GmbH. Seine Verwendung ist nur dem Auftraggeber und den von diesem Beauftragten für die Zwecke gemäß Kapitel 1 gestattet. Jede andere Verwendung wird untersagt.

1 Situationsbeschreibung

1.1 Problembeschreibung

Menschen, die Fahrzeuge lenken, sind auf gute Sicht angewiesen. Blendung kann das „Fahren auf Sicht“ und das Erkennen von Signalen behindern, wodurch es zu Verkehrsbehinderungen und Unfällen kommen kann.

Blendung aus ungewohnten Richtungen können Menschen bei Arbeiten behindern, sowie den Erholungswert im Freien, auf Balkonen oder sogar in den Wohnräumlichkeiten derart verringern, dass von Unzumutbarkeit gesprochen werden kann. Speziell dort wo der Sichtbezug zu einem bestimmten Objekt wesentlich für die Ausführung der Tätigkeiten ist, können Blendungen Störungen darstellen, die Fehleinschätzungen herbeiführen.

Ziel dieses Gutachtens ist die Prüfung, ob der Straßenverkehr oder die Nachbarschaft von den Reflexionen der PV-Module geblendet werden könnten.

1.2 Ortsbezeichnung und Lage der PV-Anlage

Die geplante Freiflächen-Photovoltaik-Anlage besteht aus mehreren Teilflächen und befindet sich in der Gemeinde 84082 Laberweinting, Landkreis Straubing-Bogen (Gemarkung Hofkirchen, Flurstücke 390,391, 2943 und 2949).

Abbildung 1 Situation



Abbildung 2 Modellierung der reflektierenden Flächen



Die reflektierenden Flächen werden für die Berechnung in mehreren Vierecken modelliert.

Abbildung 3 Ausrichtung der PV-Module (nicht maßstabsgetreu)

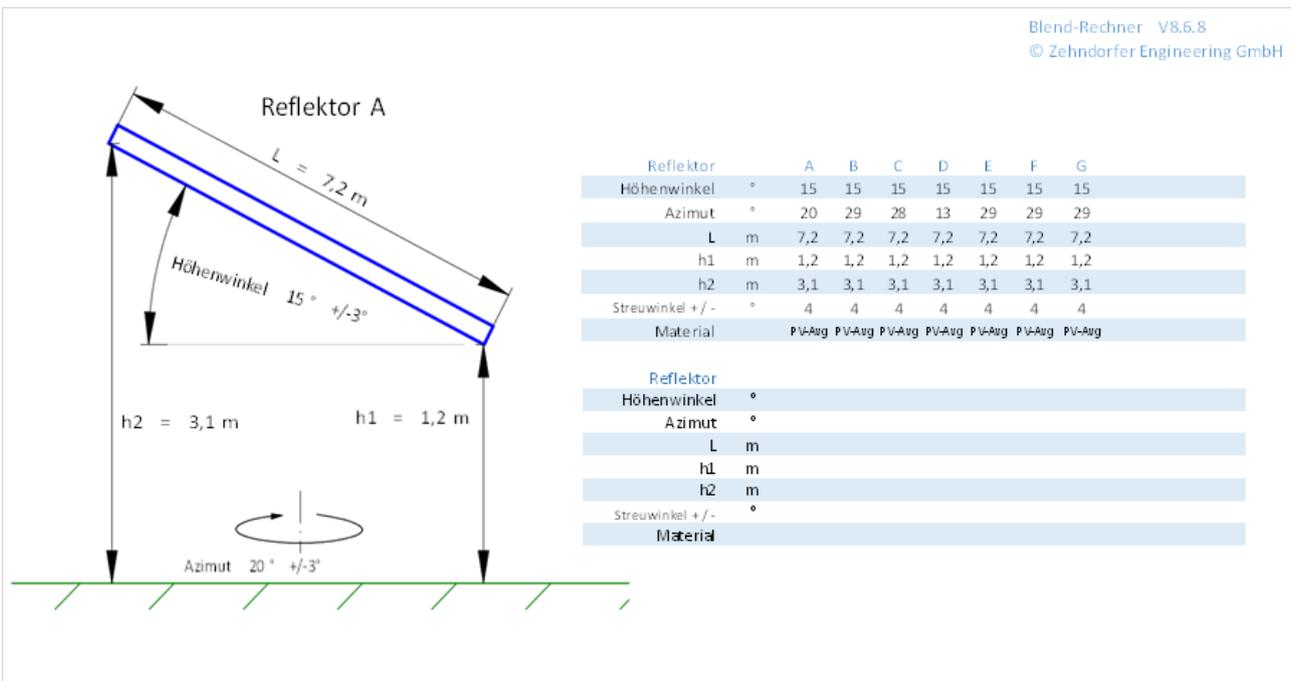


Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Ausrichtung des PV-Feldes im Raum¹. Die Module sind in Richtung - Süden mit 15° geneigt aufgeständert. Sie sind auf mehrreihigen Modultischen, mit der Oberkante bei ca. 3,1 m angeordnet. Für die Streuung an den PV-Modulen wurde ein üblicher Streuwinkel von +/- 4° angenommen.

Für Abweichungen des Geländes bzw. der Aufständigung von den angegebenen Winkeln wurde zusätzlich ein Unsicherheitswinkel von +/- 3° angenommen (welcher die Blenddauer der Streuungen rechnerisch verlängert).

Die tatsächliche Neigung der PV-Module resultiert aus den Winkeln der Modultische und des Untergrunds. Sie wurde mit entsprechenden Drehmatrizen berechnet und ist in Anhang 4 zu sehen.

1.3 Untersucher Raum

Die Immissionspunkte (IP) sind jene Punkte, für die die Blendberechnung durchgeführt wird. Die zu untersuchenden Punkte liegen auf der SR55 in beiden Richtungen, auf der Straße zum südöstlich gelegenen Poschenhof, sowie an den Häusern der Nachbarschaft (2,5m über der Fahrbahn, siehe Anhang 4).

Abbildung 4 Immissionspunkte



Abbildung 4 zeigt die Lage der Immissionspunkte (IP) und des PV-Feldes. Die Immissionspunkte wurden unter dem Kriterium ausgewählt, dass eine Sichtverbindung zur Vorderseite der PV-Module gegeben sein muss.

Die detaillierte Vermessung der relevanten Umgebung ist in Anhang 4 zu finden.

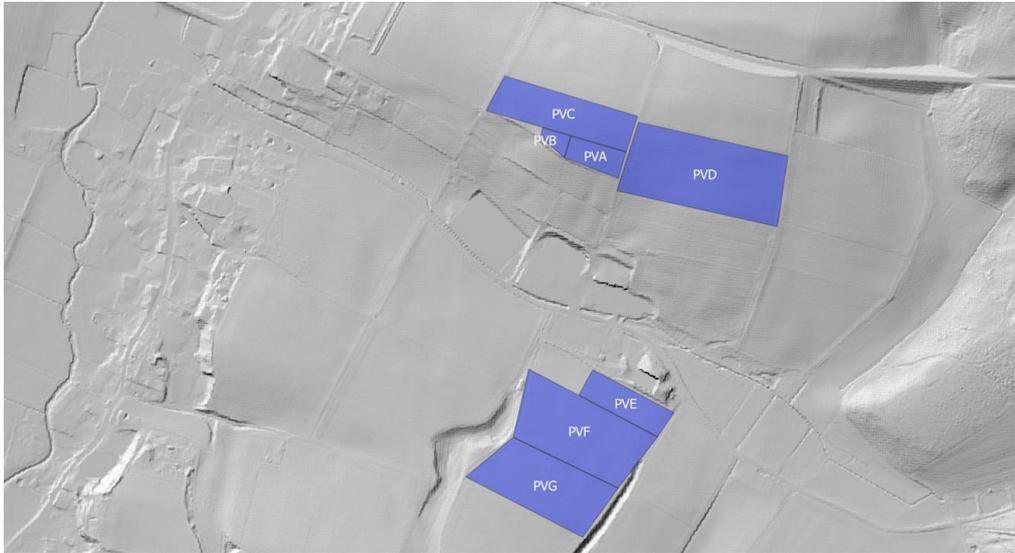
¹ Der Seitenwinkel (Azimut) wird dabei mit Süd = 0, Ost negativ und West positiv angegeben. Der Höhenwinkel (Elevation) wird als Differenz der Reflexionsebene und der Horizontalen angegeben.

1.4 Abschattungen & Verdeckungen

1.4.1 Geländeprofil

Das umliegende Geländeprofil ist hügelig.

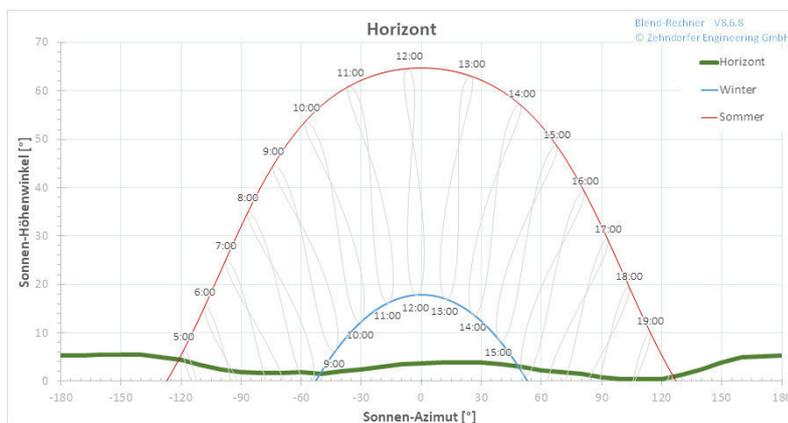
Abbildung 5 Gelände-schummerung



1.4.2 Horizont

Der Horizont wird von den Hügeln der Umgebung bestimmt. Die Sonnenstunden werden dadurch kaum reduziert.

Abbildung 6 Horizont



1.4.3 Bewuchs

Zwischen der Reflexionsfläche und den IP gibt es vereinzelt Bewuchs, der jedoch den Blick auf die PV-Anlage nicht ausreichend abschattet. Die Blendberechnung wurde ohne die Wirkung von eventuellem Bewuchs durchgeführt.

1.4.4 Künstliche Abschattungen

Zwischen den IP und der Solaranlage gibt es keine Gebäude, die die Sichtbeziehung zur PV-Anlage unterbrechen würden.

2 Blendberechnung

2.1 Bedingungen für die Berechnung

Als Eingabe für die Blendberechnung wurden die Rahmenbedingungen der LAI-2012 Richtlinie (siehe Anhang 2) herangezogen. Diese sind insbesondere:

- Die Sonne ist als punktförmiger Strahler anzunehmen
- Das Modul ist ideal verspiegelt (keine Streublendung)
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang (keine Ausnahme von Schlechtwetter)
- Blickwinkel zwischen Sonne und Modul mindestens 10°
- Erhebliche Blendung ab 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr

2.2 Reflexionsberechnung

Die Reflexionsberechnung basiert auf der Methode Raytracing (siehe Anhang 3). Die Reflexionen werden für jeden Immissionspunkt einzeln berechnet. Beispielhaft werden hier die Ergebnisse der Berechnungen für den IP9 betrachtet.

Abbildung 7 Reflexion der Solar Anlage

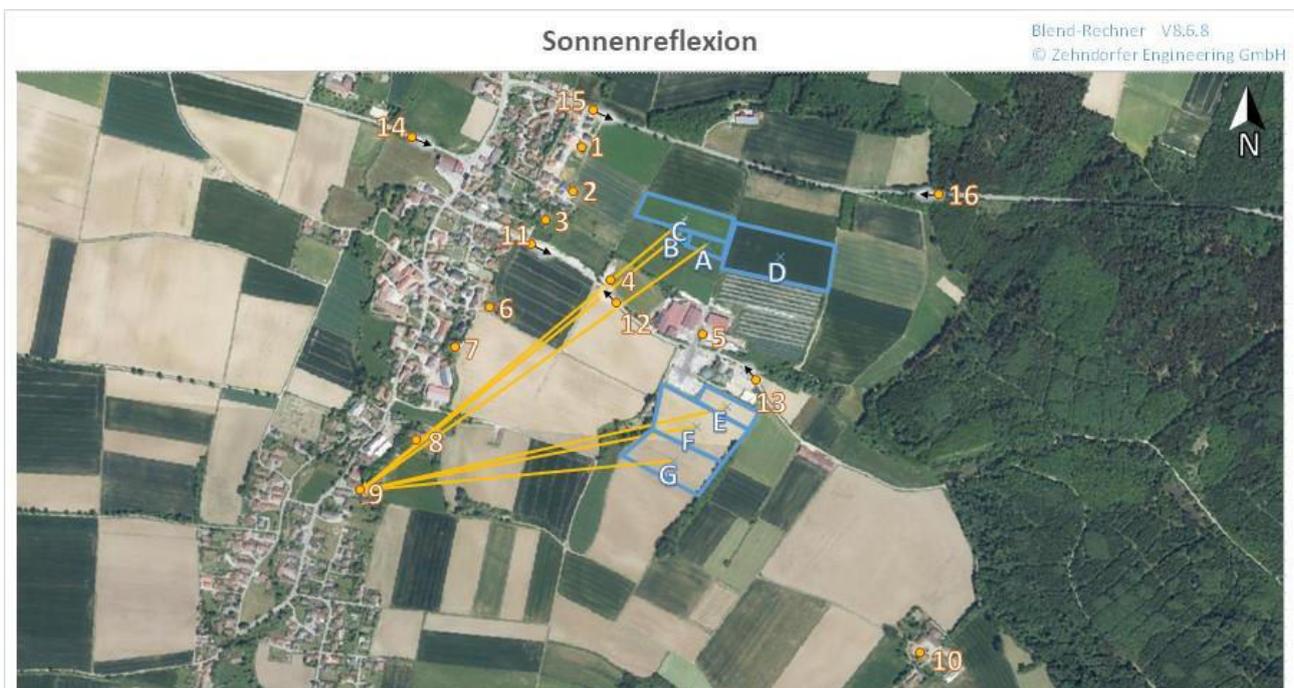
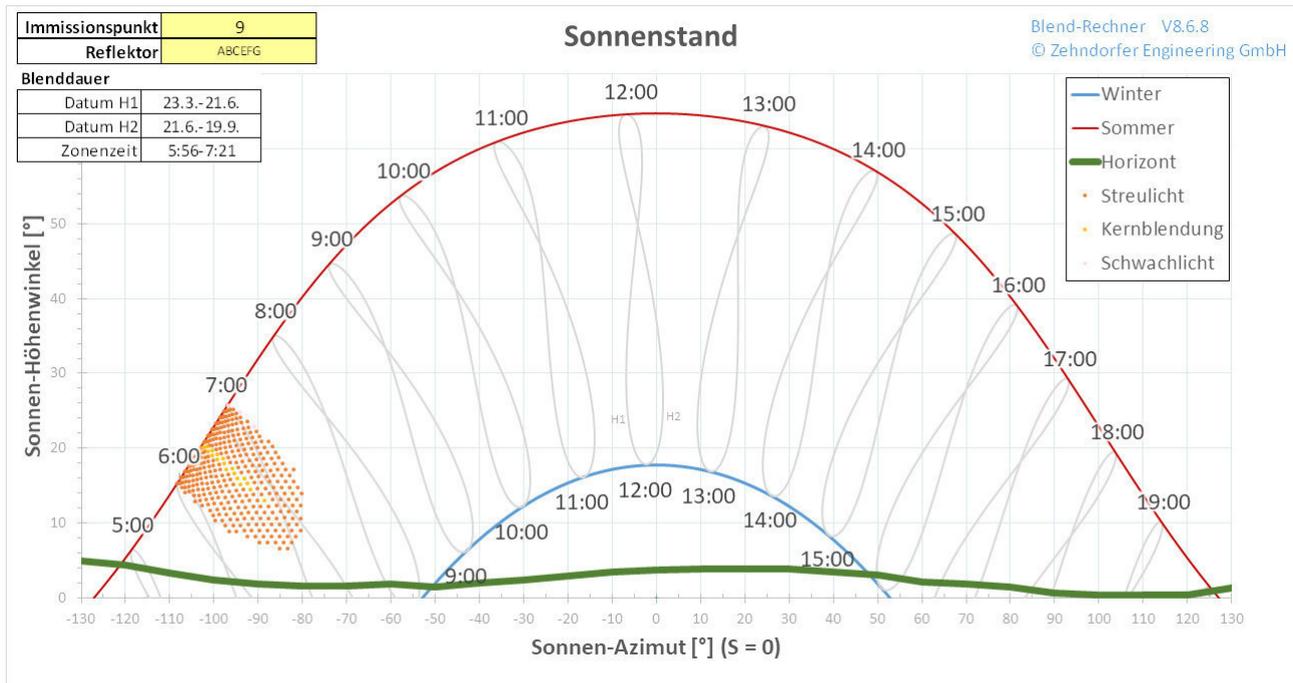


Abbildung 7 stellt die Immissionspunkte und den Strahlengang von eventuellen Reflexionen dar.

Abbildung 8 zeigt zu welchem Zeitpunkt (Jahres- und Uhrzeit) Reflexionen auftreten. An den Achsen sind jene Sonnenhöhenwinkel und Sonnenseitenwinkel ablesbar, bei welchen Reflexionen am Immissionspunkt auftreten.

Abbildung 8 Sonnenwinkel bei Blendung



Es ist also morgens von März bis September mit Reflexionen zu rechnen. Die Resultate der Berechnung sind in folgender Tabelle zusammengefasst. Alle weiteren Ergebnisse sind in Anhang 5 zu finden.

| | | |
|------------------------------|------------------------|-------------|
| Reflektor | | ABCEFG |
| Immissionspunkt | | 9 |
| Distanz | m | 608 |
| Höhenwinkel | ° | 0 |
| Raumwinkel | m ^{sr} | 5 |
| Datum H1 | | 23.3.-21.6. |
| Datum H2 | | 21.6.-19.9. |
| Zeit | | 5:56-7:21 |
| Kernblendung | min / Tag | 10 |
| Kernblendung | h / Jahr | 10 |
| Streulicht | min / Tag | 65 |
| Streulicht | h / Jahr | 127 |
| Sonne-Reflektor-Winkel (max) | ° | 33 |
| Blendung - Blickwinkel (min) | ° | 7 |
| Leuchtdichte (max) | [k cd/m ²] | 8 297 |
| Retinale Einstrahlung (max) | [mW/cm ²] | 19 |
| Beleuchtungsstärke (max) | [lx] | 7 117 |

2.3 Erklärung der Ergebnisse

| | |
|-------------------------------|--|
| Distanz | Die Distanz zwischen Mittelpunkt des Reflektors und Immissionspunkt in Meter |
| Höhenwinkel | Der Höhenwinkel des Reflektors über dem Immissionspunkt. 0° bedeutet, dass sich der Reflektor auf gleicher Höhe wie der Immissionspunkt befindet. |
| Raumwinkel | Der Raumwinkel (gemessen in Milliradian) ist ein Maß für die sichtbare Größe eines Objektes. Er wird berechnet, indem man die sichtbare Fläche eines Objektes durch das Quadrat dessen Abstandes dividiert. |
| Datum H1/H2 | Gibt genau jene Zeitspanne an, an welcher Blendung über den Reflektor erfolgt |
| Zeit | Die maximale Zeitspanne, bei welcher Blendung über den Reflektor erfolgt |
| Kernblendung | Die Dauer der Blendung durch direkte Spiegelung der Sonne am Reflektor, in Minuten pro Tag bzw. Stunden pro Jahr |
| Streulicht | Die Dauer der Blendung durch gestreutes Licht der Sonne, an der unebenen Oberfläche des Reflektors in Minuten pro Tag bzw. Stunden pro Jahr. |
| Sonne-Reflektor-Winkel | Der (zum Blendzeitpunkt), vom Immissionspunkt aus, sichtbare Winkel zwischen Reflektor und Sonnenstand. Ist dieser Winkel klein (also z.B. < 10°), so spielt die Blendung, neben der, in gleicher Richtung stehenden und typischer Weise viel stärkeren Sonne, eine untergeordnete Rolle. |
| Blendung-Blickwinkel | Der minimale Winkel zwischen der Blickrichtung (also z.B. Fahrtrichtung) und jener Stelle des Reflektors, von welcher aus Reflexionen stattfinden können. Ist der Winkel groß (also außerhalb des eines Kegels von 30°), so spielt die Blendung für den Verkehr eine untergeordnete Rolle. |
| Leuchtdichte | Das Maximum der errechneten Leuchtdichte der Reflexion in 1.000 cd/m ² |
| Retinale Einstrahlung | Die maximale Leistungsdichte der reflektierten Strahlen auf der Netzhaut in W/cm ² |
| Beleuchtungsstärke | Die maximale, zusätzliche Beleuchtungsstärke der reflektierenden Strahlen, am Immissionspunkt in lux. |

2.4 Sichtbezug

Um den Sichtbezug zu den reflektierenden Flächen und deren Reflexionen deutlich zu machen, wurde die Darstellung dieser Punkte mit Blick in Fahrtrichtung (bzw. von Nachbargebäuden in Richtung der reflektierenden Flächen) gewählt. Die Winkel der Darstellung sind realistisch, d.h. ein durchschnittlicher Beobachter wird das hier berechnete Gesichtsfeld vor Augen haben.

Abbildung 9 Blickfeld

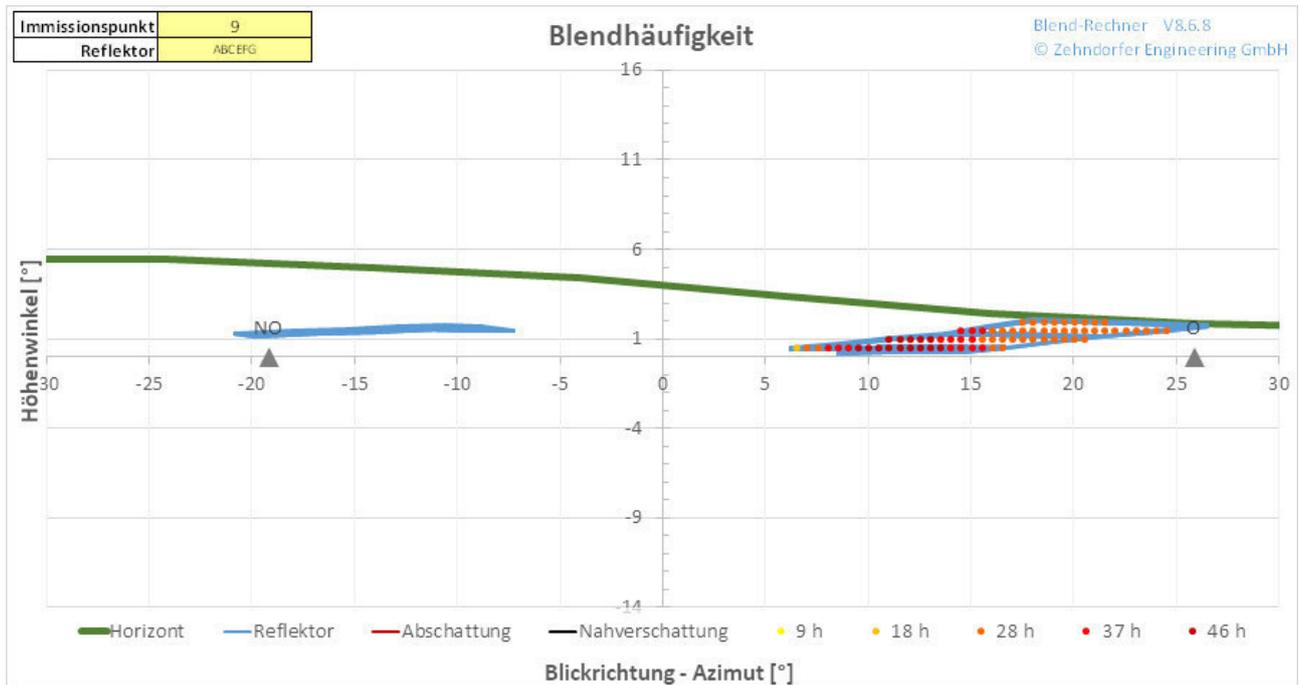


Abbildung 9 zeigt jene Flächen, von denen Reflexionen zu erwarten sind. Es ist die Dauer der Reflexionen in Stunden pro Jahr (inklusive Streublendung) farblich dargestellt. Alle weiteren Ansichten sind in Anhang 5 zu sehen.

2.5 Blendwirkung

Die Auswirkung der Blendung auf den Menschen ist von mehreren Parametern abhängig. Folgende Parameter haben einen Einfluss auf die Blendwirkung beim Menschen:

- Größe der projizierenden Reflexions-Fläche
- Reflexionsfaktor der verwendeten Materialien
- Entfernung zwischen IP und Reflektor
- Winkel zwischen Sonne und Reflexionsfläche
- Häufigkeit und Dauer der Reflexion
- Jahreszeit und Uhrzeit der Reflexion
- Tätigkeit des Menschen bei der die Reflexion wahrgenommen wird
- Möglichkeiten sich vor Blendung zu schützen

2.5.1 Größenverhältnisse

Die hier dargestellten Größenverhältnisse sollen bei der subjektiven Einordnung der Reflexionsfläche helfen. Da das Auge keine Größen, sondern nur optische Winkel wahrnimmt (also das Verhältnis von Größe zur Entfernung²) sind hier alle Größen im Maß des Raumwinkels (Milliradian) umgerechnet.

² Der Mond oder die Sonne sind also z.B. mit dem ausgestreckten Daumen vollständig verdeckbar.

| Sichtbeziehung | Raumwinkel |
|--------------------------------|------------|
| Gesichtsfeld | 2.200 msr |
| Sonnenscheibe am Himmel | 0,068 msr |
| Ausgestreckter Daumen | 1,55 msr |

Die maximal sichtbare Größe der Solar-Anlage, vom Immissionspunkt gesehen (5 msr), ist als klein zu bezeichnen.

2.5.2 Richtung der Blendung

Die Richtung, von der Blendung ausgeht, kann eine entscheidende Rolle für die Blendwirkung spielen. Während Blendungen von oben (z.B. Sonne) als normal anzusehen sind und Menschen diesbezüglich nicht sehr empfindlich sind, können waagrecht einfallende Lichtstrahlen Menschen stören. Auch solche Blendungen, die von weiter links oder rechts der Sehachse kommen, werden weniger störend empfunden als jene, die im Zentrum des Gesichtsfeldes auftreten.

Die Richtlinie für die "Beleuchtung von Arbeitsstätten" DIN EN 12464, zum Beispiel, reduziert seitlich auftretende Blendungen mit dem Guth-Positionsindex³.

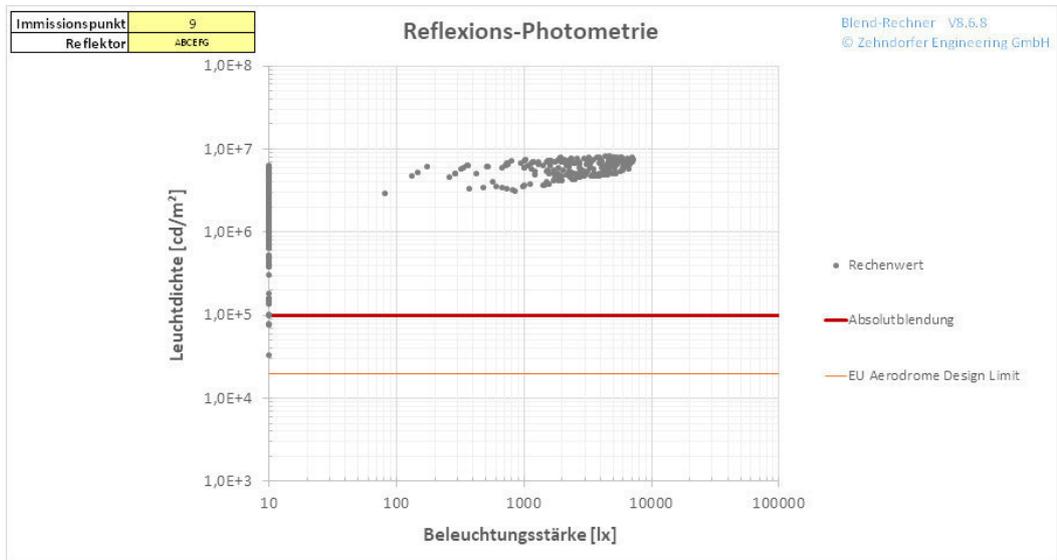
Daher werden in diesem Gutachten nur solche Blendungen als relevant für den Verkehr betrachtet, die innerhalb eines Winkels von +/- 15° zur Sehachse (= Fahrtrichtung) liegen.

2.5.3 Blendstärke

Die Solar-Module haben bei rechtwinkelig auf die Oberfläche eintreffendem Licht relativ kleine Reflexionsfaktoren, weshalb dabei nur ein Teil des Sonnenlichts reflektiert wird. Bei flacher einfallenden Lichtstrahlen steigt der Anteil des reflektierten Lichtes (der Reflexionsfaktor wird höher). Auch die Stärke des Sonnenlichtes ist vom Sonnenstand abhängig (die Sonne erreicht Leuchtdichten bis zu $1,6 \times 10^9 \text{ cd/m}^2$ und hat bei niedrig stehender Sonne noch eine Leuchtdichte von $6 \times 10^6 \text{ cd/m}^2$). Im Rechenmodell wurden diese Faktoren berücksichtigt. In den meisten Fällen wird bei Reflexionen Absolutblendung erreicht (eine reflektierte Leuchtdichte von über 100.000 cd/m^2). In der Richtlinie LAI-2012 wird davon ausgegangen, dass Leuchtdichten in dieser Größenordnung bei Sonnenreflexionen immer erreicht werden. Die Stärke der Reflexionen ist demnach kein Kriterium in der Richtlinie. Gemäß der Richtlinie ist nur bei einer Dauer von über 30 Minuten pro Tag, bzw. 30 Stunden pro Jahr die Grenze der Zumutbarkeit überschritten.

³ In diesem Zusammenhang wird auch auf eine Studie von Natasja van der Leden, Johan Alferdinck, Alexander Toet mit dem Titel „Verhinderung von Sonnenreflexionen in Lärmschutzwällen – ein Laborexperiment“ verwiesen, die zu dem Schluss kommt, dass: „die Fahrleistung bei kleinen Blendungswinkeln von 5 Grad besonders abnimmt.“

Abbildung 10 Stärke der Reflexionen



Die Berechnung der Leuchtdichte in Abbildung 10 zeigt, dass bei einigen Sonnenständen Absolutblendung erreicht wird.

2.5.4 Blenddauer

Abbildung 11 Blenddauer

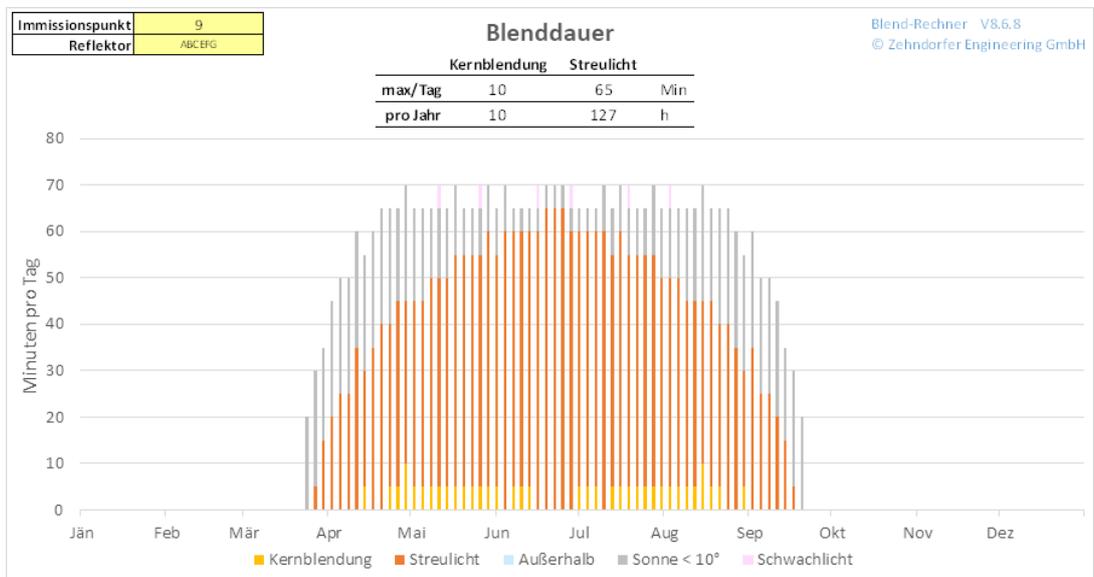


Abbildung 11 zeigt die Verteilung der Blenddauer pro Tag über das ganze Jahr.

Die Farbkennzeichnung der unterschiedlichen Reflexionen haben die folgende Bedeutung:

- gelb: Direkt spiegelnde Kernblendung
- orange: Streulicht
- blau: Reflexionen außerhalb des Gesichtsfeldes (beim Verkehr +/-15° von der Fahrtrichtung)
- grau: Reflexionen bei denen die Sonne in einem geringen Winkel (<10°) zur Reflexion steht und diese daher überstrahlt.
- pink: Reflexionen mit geringer Leuchtdichte (unter 100.000 cd/m²)

Bei der Berechnung der Zeiten für Kernblendung (Reflexion ohne Streuung) wurden weder die verlängernde Wirkung der Streuung des Lichtes an den Modulen, noch die reduzierende Wirkung von Schlechtwetter (Regen, Schnee, Nebel, Hochnebel, Bewölkung) berücksichtigt.

2.5.5 Subjektive Faktoren

Es gibt Tätigkeiten, bei denen die ungestörte Sicht in Richtung der PV-Anlage notwendig ist.

Dies ist bei den Nachbarn nicht der Fall.

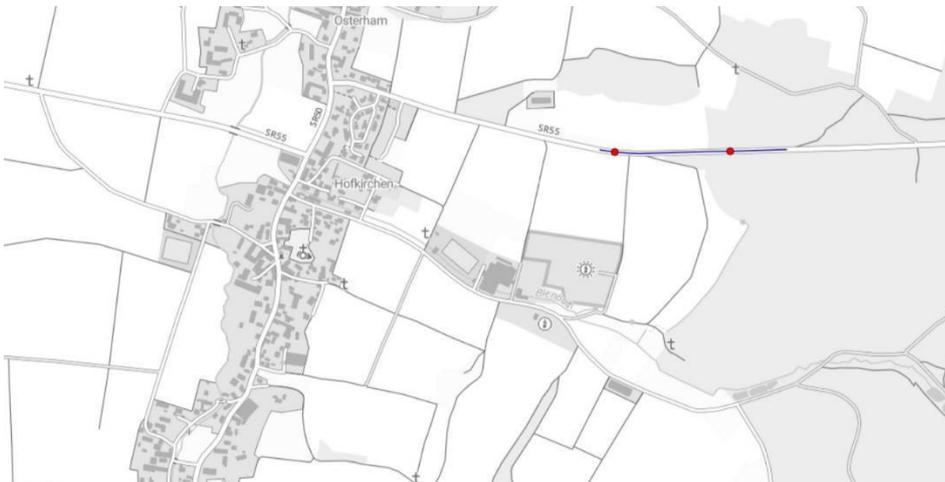
Bei Fahrzeuglenkern kann der Blick in Richtung der Reflexionen notwendig sein, falls diese in Fahrtrichtung liegen.

2.5.6 Verkehrskritische Punkte

Für den Verkehr sind folgende Punkte als kritisch zu betrachten:

- Straßen- und Eisenbahnkreuzungen
- Straßenstellen mit Querungsachsen für Fußgänger und Radfahrer
- Unfallhäufungsstellen
- Straßenstellen mit Verflechtungs- und Manöverstrecken
- Stellen mit Geschwindigkeitsinhomogenität

Abbildung 12 Unfälle 2022

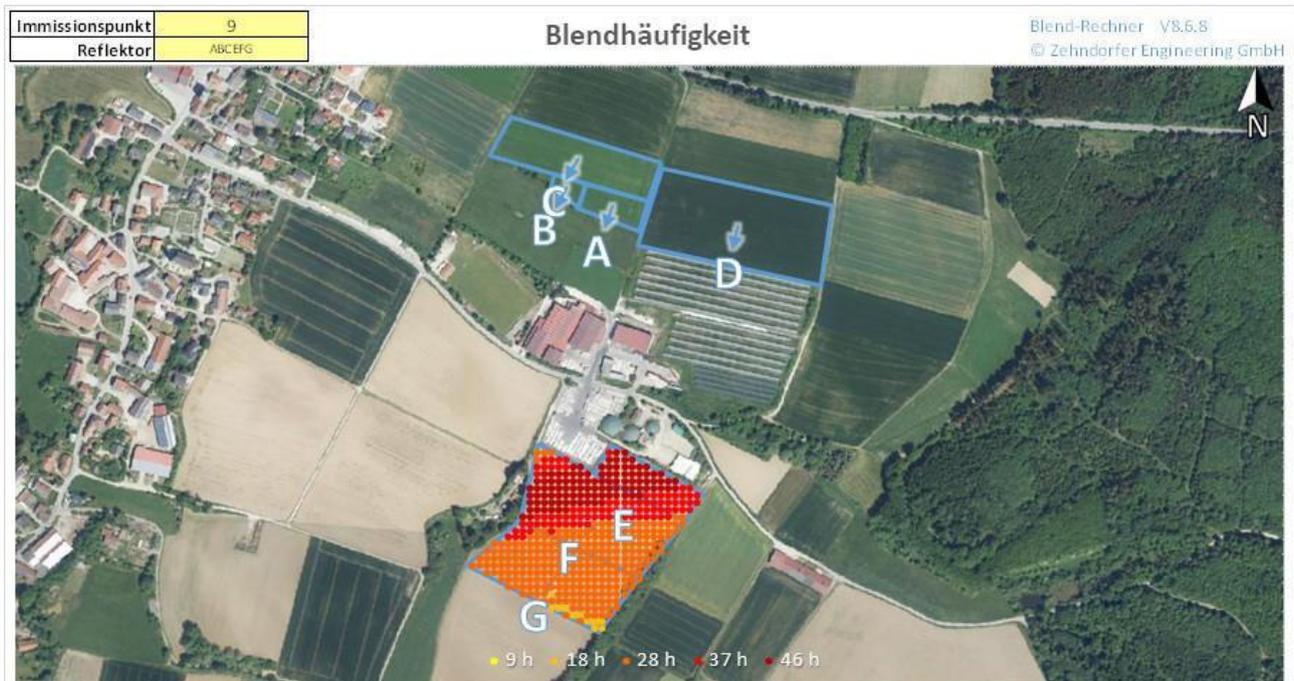


Auf dem relevanten Straßenabschnitt wurden in den letzten Jahren einige Unfälle gemeldet. Es liegt keine Stelle von Unfallhäufungen vor.

2.5.7 Ursprung der Reflexionen

Um die Wirksamkeit möglicher blendreduzierender Maßnahmen abschätzen zu können, ist es hilfreich den Ursprung der Reflexionen zu kennen⁴. Abbildung 13 zeigt (in den Farben gelb, orange, rot) die ungefähre Dauer der Reflexionen⁵ von bestimmten reflektierenden Flächen, während eines ganzen Jahres.

Abbildung 13 Reflektierende Flächen



⁴ Auf Grund unterschiedlicher Blickwinkel reflektieren nicht alle Flächen gleich.

⁵ In dieser Darstellung wurde Streulicht berücksichtigt. Die dargestellten Dauern sind daher nur als Indikation zu verstehen und nicht für den Vergleich mit den Grenzwerten der Richtlinie geeignet.

3 Beurteilung & Empfehlungen

IP1 bis 10 (Nachbarschaft)

Es werden Reflexionen in Richtung der Nachbarn auftreten. Die Dauer der direkt spiegelnden Kernblendung liegt jedoch an allen untersuchten Punkten deutlich unter den Grenzwerten der Richtlinie.

IP11 bis 16 (Straßen)

Es werden Reflexionen in Richtung der Straßen am IP11 und IP14 auftreten. Am IP11 liegen diese außerhalb des inneren Gesichtsfeldes der Fahrzeuglenker. Am IP 14 haben die Reflexionen die folgenden Eigenschaften:

- Sie bestehen ausschließlich aus Streulicht
- Sie treten nur sehr kurz auf (maximal 15 Minuten pro Tag)
- Sie treten nur früh morgens auf. Die Sonne steht zu diesem Zeitpunkt in einer ähnlichen Richtung (max. 16° Abweichung von den Reflexionen) und überstrahlt daher die Reflexionen zum größten Teil.

Mit diesen Eigenschaften besteht auch am IP14 keine Gefahr durch Blendung für den Straßenverkehr.

Durch die PV-Anlage wird also keine gefährliche Blendwirkung in Richtung des Straßenverkehrs stattfinden. Die Nachbarschaft wird keinen erheblichen Blendungen ausgesetzt.

Datum: 17.10.2023

Gutachter:

Zehndorfer
Engineering
+43 (680) 244 3310 Zehndorfer Engineering GmbH
office@zehndorfer.at Stift-Viktring-Straße 21/6
www.zehndorfer.at 9073 Klagenfurt
FN 515736k Austria
UID-ATU74524829

Jakob Zehndorfer
Zehndorfer Engineering GmbH

ANHANG 1 DEFINITIONEN

| | |
|-------------------------|---|
| Blendung (allgemein) | Eine Störung der visuellen <i>Wahrnehmung</i> , verursacht durch eine helle Lichtquelle im Gesichtsfeld |
| Psychologische Blendung | Eine Form von Blendung, welche als <i>unangenehm oder ablenkend</i> empfunden wird. Sie stört häufig nur unbewusst die Aufnahme von visueller Information, ohne die Wahrnehmung von Details wirklich zu verhindern. |
| Physiologische Blendung | Eine Form von Blendung, welche die Wahrnehmung von visueller Information <i>technisch messbar</i> reduziert. Sie wird durch Streulicht innerhalb des Auges verursacht, welches die wahrnehmbaren Kontraste durch seine Schleierleuchtdichte reduziert. |
| Blendwirkung | Die Auswirkung der Blendung auf ein Individuum |
| tolerierbare Grenze | In den genannten Vorschriften und Gesetzestexten wird die „tolerierbare Grenze“ für die Blendung nicht näher definiert. |
| Reflexion (Physik) | Das Zurückwerfen von Wellen an einer Grenzfläche |
| Gerichtete Reflexion | Für (nahezu) glatte Oberflächen gilt das <i>Reflexionsgesetz</i> |
| Immissionspunkt | Punkt, auf welchen Strahlung einwirkt |
| Emissionsfläche | Fläche, von welcher Strahlung ausgesendet wird |
| Leuchtdichte | Ein Maß für den <i>Helligkeitseindruck</i> . Gibt die Lichtstärke pro Fläche, in Candela pro Quadratmeter an [cd/m ²] bzw. den Lichtstrom pro sichtbarer Flächeneinheit des Reflektors und Raumwinkel (des entfernt stehenden Auges) [lm/m ² sr] an. |
| Lichtstärke | Der Lichtstrom pro Raumwinkel [lm/sr] |
| IP | Die Immissionspunkte sind jene Punkte, für welche die Blendberechnung durchgeführt wird |
| PV | Photovoltaik |
| Azimut | Seitenwinkel (horizontal) zwischen Objekt und Südrichtung |
| Elevation | auch <i>Höhenwinkel</i> , gemessen von der Horizontalen zur Objektoberfläche |
| Koordinatensystem | Das verwendete Koordinatensystem verläuft in x/y-Ebene parallel zur Erdoberfläche, der z-Vektor zeigt senkrecht in die Höhe. In der Berechnung finden verschiedene andere Koordinatensysteme Anwendung, was für das Endergebnis jedoch irrelevant ist. |
| Prismierung | PV-Glas hat, neben seiner besonderen chemischen Zusammensetzung und einer eventuellen anti-reflex Beschichtung, in vielen Fällen auch noch die Eigenschaft einer „rauen“ Oberfläche – kleine Prismen, die die Reflexion verringern und die Transmission des Lichts in das Glas verstärken sollen. An diesen kleinen, unterschiedlich geneigten Flächen entsteht Streulicht. |

ANHANG 2 RICHTLINIEN, VORSCHRIFTEN UND GESETZE

Bundes-Immissionsschutzgesetz (2016)

§ 5 (1) Genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass zur Gewährleistung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt 1. schädliche Umwelteinwirkungen und sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können; ...

§ 22 (1) Nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass 1. schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, ...

Bürgerliches Gesetzbuch 2015, § 906

(1) Der Eigentümer eines Grundstücks kann die Zuführung von Gasen, Dämpfen, Gerüchen, Rauch, Ruß, Wärme, Geräusch, Erschütterungen und ähnliche von einem anderen Grundstück ausgehende Einwirkungen insoweit nicht verbieten, als die Einwirkung die Benutzung seines Grundstücks nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt. Eine unwesentliche Beeinträchtigung liegt in der Regel vor, wenn die in Gesetzen oder Rechtsverordnungen festgelegten Grenz- oder Richtwerte von den nach diesen Vorschriften ermittelten und bewerteten Einwirkungen nicht überschritten werden. Gleiches gilt für Werte in allgemeinen Verwaltungsvorschriften, die nach § 48 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erlassen worden sind und den Stand der Technik wiedergeben.

(2) Das Gleiche gilt insoweit, als eine wesentliche Beeinträchtigung durch eine ortsübliche Benutzung des anderen Grundstücks herbeigeführt wird und nicht durch Maßnahmen verhindert werden kann, die Benutzern dieser Art wirtschaftlich zumutbar sind. Hat der Eigentümer hiernach eine Einwirkung zu dulden, so kann er von dem Benutzer des anderen Grundstücks einen angemessenen Ausgleich in Geld verlangen, wenn die Einwirkung eine ortsübliche Benutzung seines Grundstücks oder dessen Ertrag über das zumutbare Maß hinaus beeinträchtigt.

Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI-2012), 13.09.2012

3. Maßgebliche Immissionsorte und –Situationen

Maßgebliche Immissionsorte sind a) schutzwürdige Räume, die als Wohnräume, Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien, Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen, Büroräume, Praxisräume, Arbeitsräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume genutzt werden. An Gebäuden anschließende Außenflächen (z. B. Terrassen und Balkone) sind schutzwürdigen Räumen tagsüber zwischen 6:00 – 22:00 Uhr gleichgestellt. b) unbebaute Flächen in einer Bezugshöhe von 2 m über Grund an dem am stärksten betroffenen Rand der Flächen, auf denen nach Bau- oder Planungsrecht Gebäude mit schutzwürdigen Räumen zugelassen sind.

Zur Ermittlung der Immissionen (Blendzeiträume) wird von idealisierten Annahmen ausgegangen

- Die Sonne ist punktförmig
- Das Modul ist ideal verspiegelt, d.h. es kann das Reflexionsgesetz „Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel“ angewendet werden.
- Die Sonne scheint von Aufgang bis Untergang d.h. die Berechnung liefert die astronomisch maximal möglichen Immissionszeiträume.

In den Immissionszeiten sollten nur solche Konstellationen berücksichtigt werden, in denen sich die Blickrichtungen zur Sonne und auf das Modul um mindestens 10° unterscheiden.

Eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG durch die maximal mögliche astronomische Blenddauer unter Berücksichtigung aller umliegenden Photovoltaikanlagen kann vorliegen, wenn diese mindestens 30 Minuten am Tag oder 30 Stunden pro Kalenderjahr beträgt.

Bundesfernstraßengesetz (2007)

§ 9 Bauliche Anlagen an Bundesfernstraßen - (2) Im Übrigen bedürfen Baugenehmigungen oder nach anderen Vorschriften notwendige Genehmigungen der Zustimmung der obersten Landesstraßenbaubehörde, wenn 1. bauliche Anlagen längs der Bundesautobahnen in einer Entfernung bis zu 100 Meter und längs der Bundesstraßen außerhalb der zur Erschließung der anliegenden Grundstücke bestimmten Teile der Ortsdurchfahrten bis zu 40 Meter, gemessen vom äußeren Rand der befestigten Fahrbahn, errichtet, erheblich geändert oder anders genutzt werden sollen, ...

(3) Die Zustimmung nach Absatz 2 darf nur versagt oder mit Bedingungen und Auflagen erteilt werden, soweit dies wegen der Sicherheit oder Leichtigkeit des Verkehrs, der Ausbauabsichten oder der Straßenbaugestaltung nötig ist.

ANHANG 3 METHODIK DER BERECHNUNG

Die Berechnung wird mittels *Raytracing* durchgeführt. Dabei wird der errechnete Sonnenstand für ein ganzes Jahr in der Auflösung von 1 bis 5 Minuten, in einen Einfallswinkel auf der Reflexionsfläche umgerechnet und mathematisch gespiegelt. Streublendungen werden als Strahlaufweitung an der Reflexionsoberfläche modelliert. Alle Zeitpunkte, bei denen Reflexionen in Richtung der Immissionsunkte auftreten, werden notiert und grafisch im Blendverlauf dargestellt. Die Blenddauer wird als tägliche und jährliche Akkumulation der Blendzeitpunkte errechnet. Alle Berechnungen werden unter Zuhilfenahme von vorteilhaften Koordinatensystemen, mittels entsprechender Drehmatrizen durchgeführt.

Für eine eventuelle Berechnung der photometrischen Daten (Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke) wird die, vom Sonnenstand abhängige, Einstrahlung mit dem winkelabhängigen Reflexionsfaktor multipliziert. Auch die Strahlaufweitung an der reflektierenden Oberfläche wird berücksichtigt. Die Beleuchtungsstärke wird mit der, zu jedem Zeitpunkt reflektierenden, Oberfläche berechnet.

In den Berechnungen und grafischen Darstellungen wurden die folgenden Datenquellen eingesetzt:

| Copyright | | | |
|--------------------|-------------|-----------|--|
| Daten | Quelle | © | Link |
| Orthofoto | Bayernatlas | CC BY 4.0 | geodaten.bayern.de |
| Geländemodell | Bayernatlas | CC BY 4.0 | geodaten.bayern.de |
| Oberflächenmodell | N/A | | |
| Verwaltungsgrenzen | Bayernatlas | CC BY 4.0 | geodaten.bayern.de |

ANHANG 4 VERMESSUNG DER UMGEBUNG

Die reflektierenden Flächen befinden sich an folgenden Koordinaten

| EPSG | Koordinatensystem | False Northing | False Easting |
|-------|-------------------|----------------|---------------|
| 25833 | UTM 33N | 5 000 000 | 0 |

| Reflektor | A | | | | B | | | | C | | | |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Eckpunkt | C1 | C2 | C3 | C4 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1 | C2 | C3 | C4 |
| x | 302 298 | 302 381 | 302 393 | 302 309 | 302 262 | 302 298 | 302 309 | 302 265 | 302 178 | 302 393 | 302 411 | 302 207 |
| y | 404 669 | 404 637 | 404 678 | 404 703 | 404 701 | 404 670 | 404 703 | 404 716 | 404 742 | 404 678 | 404 733 | 404 795 |
| z | 414 | 414 | 418 | 416 | 413 | 414 | 416 | 414 | 407 | 418 | 422 | 411 |
| h | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |

| Reflektor | D | | | | E | | | | F | | | |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Eckpunkt | C1 | C2 | C3 | C4 | C1 | C2 | C3 | C4 | C1 | C2 | C3 | C4 |
| x | 302 379 | 302 624 | 302 641 | 302 412 | 302 321 | 302 441 | 302 466 | 302 342 | 302 220 | 302 381 | 302 441 | 302 244 |
| y | 404 618 | 404 563 | 404 672 | 404 724 | 404 303 | 404 238 | 404 276 | 404 342 | 404 238 | 404 159 | 404 238 | 404 343 |
| z | 411 | 412 | 421 | 422 | 396 | 397 | 394 | 392 | 404 | 406 | 397 | 395 |
| h | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |

| Reflektor | G | | | |
|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Eckpunkt | C1 | C2 | C3 | C4 |
| x | 302 148 | 302 327 | 302 381 | 302 220 |
| y | 404 177 | 404 084 | 404 159 | 404 238 |
| z | 411 | 413 | 406 | 404 |
| h | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |

mit den folgenden Winkeln der reflektierenden Flächen

| | Montagesystem | | Untergrund | | Resultierende | |
|---|---------------|--------------|-------------|--------------|---------------|--------------|
| | Höhenwinkel | Seitenwinkel | Höhenwinkel | Seitenwinkel | Höhenwinkel | Seitenwinkel |
| A | 15 | 17 | 5 | 25 | 15 | 20 |
| B | 15 | 17 | 5 | 63 | 15 | 29 |
| C | 15 | 17 | 5 | 57 | 15 | 28 |
| D | 15 | 13 | 5 | 13 | 15 | 13 |
| E | 15 | 27 | 5 | -158 | 15 | 29 |
| F | 15 | 27 | 5 | -159 | 15 | 29 |
| G | 15 | 27 | 4 | -159 | 15 | 29 |

Für diese Berechnung wurden folgende Immissionspunkte betrachtet

| Immissionspunkt | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Bezeichnung | IP1 | IP2 | IP3 | IP4 | IP5 | IP6 | IP7 | IP8 | IP9 | IP10 | IP-S1 | IP-S2 |
| x | 302 058 | 302 041 | 301 976 | 302 126 | 302 340 | 301 847 | 301 767 | 301 677 | 301 546 | 302 842 | 301 942 | 302 138 |
| y | 404 900 | 404 796 | 404 726 | 404 587 | 404 457 | 404 524 | 404 429 | 404 209 | 404 093 | 403 709 | 404 671 | 404 531 |
| z | 401 | 400 | 388 | 387 | 390 | 396 | 398 | 394 | 386 | 413 | 384 | 387 |
| h | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 2,5 | 2,5 |
| Blickrichtung - Az | | | | | | | | | | | -65 | 137 |

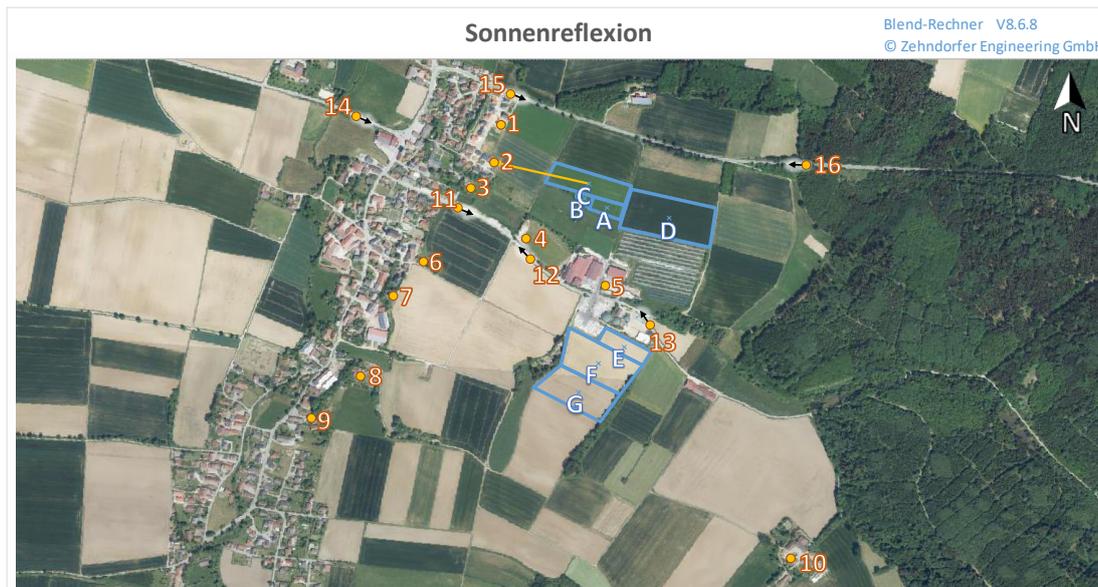
| Immissionspunkt | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| Bezeichnung | IP-S3 | IP-S4 | IP-S5 | IP-S6 |
| x | 302 461 | 301 667 | 302 085 | 302 884 |
| y | 404 351 | 404 923 | 404 985 | 404 789 |
| z | 392 | 383 | 392 | 422 |
| h | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Blickrichtung - Az | 144 | -66 | -67 | 92 |

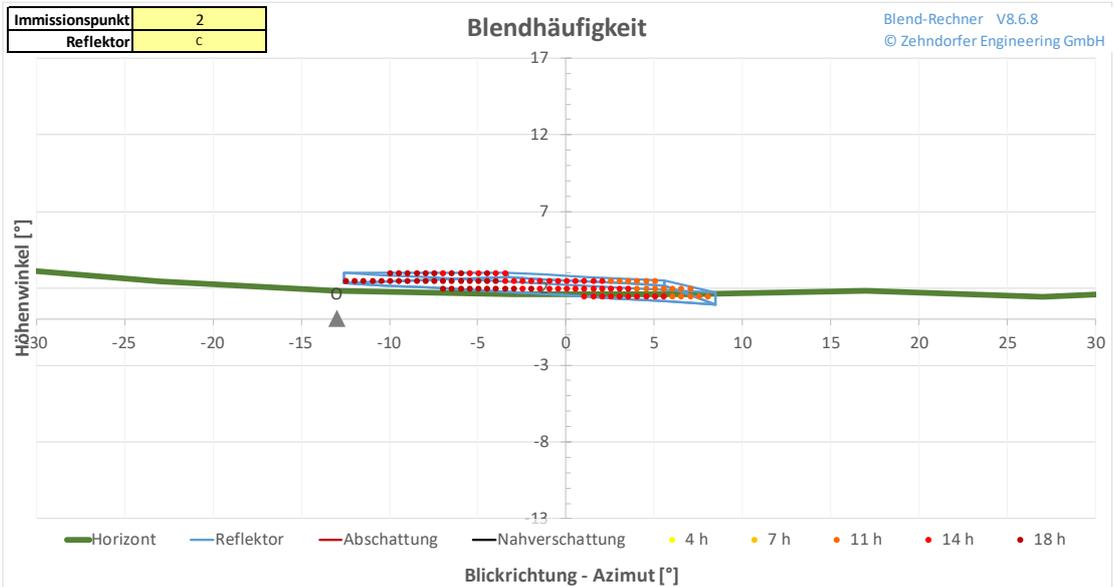
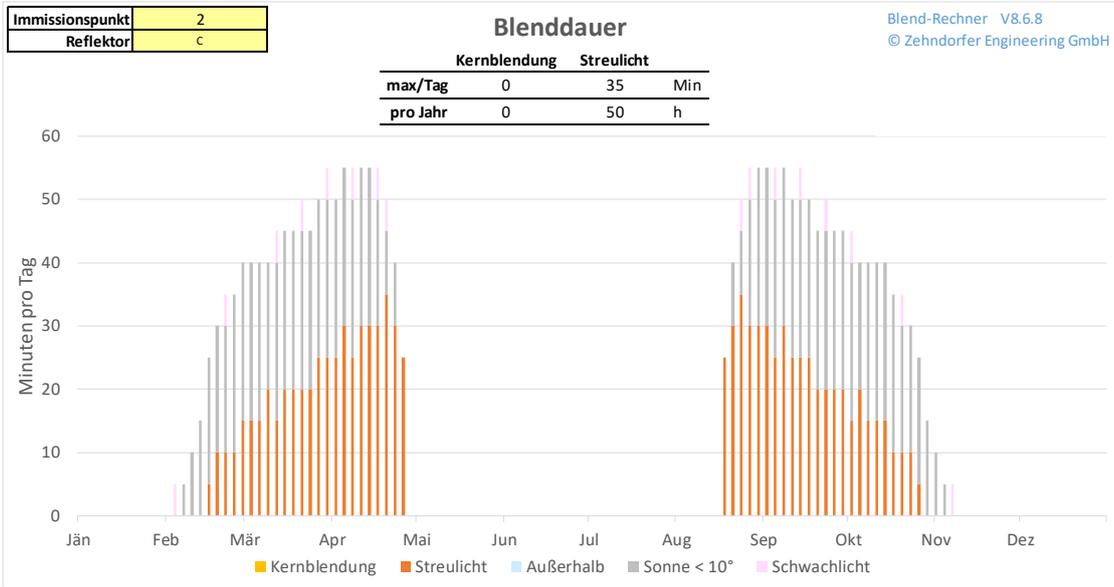
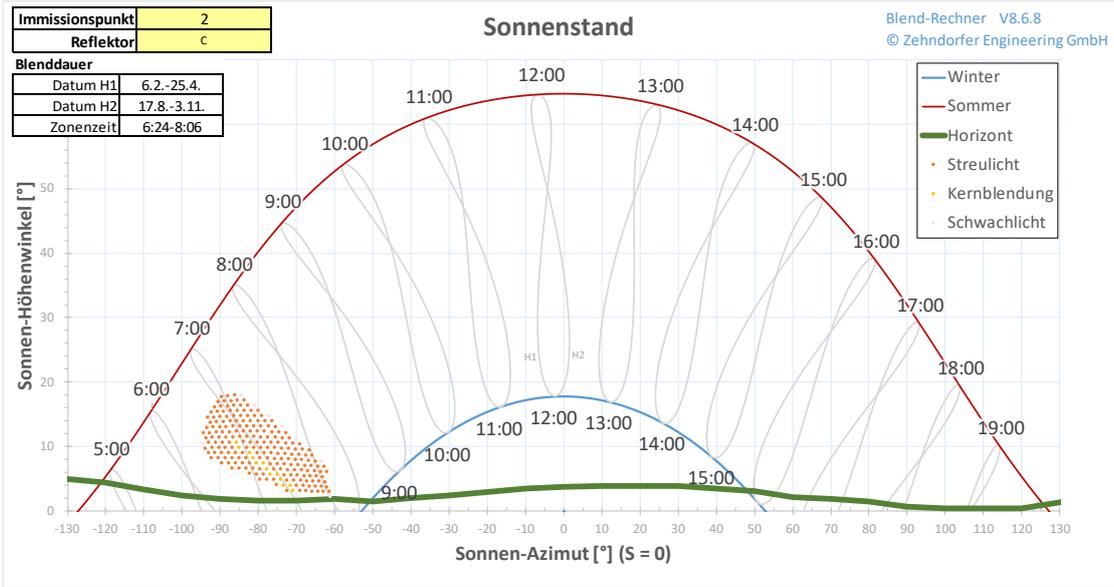
ANHANG 5 DETAIL-ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

| Reflektor | | C | C | C | ABCD | ABCD | ABCDEFG | ABCEFG | ABCEFG | ABCEFG | EFG |
|------------------------------|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Immissionspunkt | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Distanz | m | 183 | 148 | 203 | 164 | 115 | 396 | 457 | 472 | 608 | 637 |
| Höhenwinkel | ° | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 |
| Raumwinkel | msr | 1 | 4 | 0 | 17 | 13 | 5 | 2 | 5 | 5 | 1 |
| Datum H1 | | - | 6.2.-25.4. | 8.3.-21.6. | 11.3.-21.6. | 1.5.-21.6. | 28.1.-21.6. | 31.1.-21.6. | 27.2.-21.6. | 23.3.-21.6. | 16.5.-21.6. |
| Datum H2 | | - | 17.8.-3.11. | 21.6.-4.10. | 21.6.-1.10. | 21.6.-11.8. | 21.6.-12.11. | 21.6.-9.11. | 21.6.-13.10. | 21.6.-19.9. | 21.6.-27.7. |
| Zeit | | - | 6:24-8:06 | 5:41-7:26 | 5:20-7:00 | 5:20-6:25 | 5:24-8:21 | 5:35-8:11 | 6:05-7:44 | 5:56-7:21 | 19:16-19:59 |
| Kernblendung | min / Tag | - | 0 | 5 | 0 | 0 | 10 | 0 | 5 | 10 | 0 |
| Kernblendung | h / Jahr | - | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 | 0 | 6 | 10 | 0 |
| Streulicht | min / Tag | - | 35 | 45 | 50 | 35 | 70 | 50 | 65 | 65 | 15 |
| Streulicht | h / Jahr | - | 50 | 96 | 92 | 42 | 148 | 110 | 154 | 127 | 9 |
| Sonne-Reflektor-Winkel (max) | ° | - | 22 | 25 | 22 | 22 | 30 | 28 | 34 | 33 | 14 |
| Blendung - Blickwinkel (min) | ° | - | 1 | 0 | 0 | 59 | 6 | 13 | 9 | 7 | 5 |
| Leuchtdichte (max) | [k cd/m ²] | - | 7 256 | 9 718 | 10 139 | 8 237 | 8 758 | 8 267 | 7 717 | 8 297 | 1 828 |
| Retinale Einstrahlung (max) | [mW/cm ²] | - | 57 | 58 | 79 | 64 | 38 | 16 | 21 | 19 | 2 |
| Beleuchtungsstärke (max) | [lx] | - | 3 673 | 1 518 | 7 459 | 893 | 3 281 | 1 530 | 6 192 | 7 117 | 121 |

| Reflektor | | ABC | C | ABCD | BC | CD | CD |
|------------------------------|------------------------|-------------|-----|------|--------------|-----|-----|
| Immissionspunkt | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Distanz | m | 248 | 211 | 64 | 543 | 227 | 270 |
| Höhenwinkel | ° | 4 | 6 | 3 | 3 | 2 | -1 |
| Raumwinkel | msr | 2 | 3 | 8 | 0 | 15 | 9 |
| Datum H1 | | 11.3.-21.6. | - | - | 12.2.-23.3. | - | - |
| Datum H2 | | 21.6.-1.10. | - | - | 19.9.-28.10. | - | - |
| Zeit | | 5:37-7:10 | - | - | 6:40-7:56 | - | - |
| Kernblendung | min / Tag | 0 | - | - | 0 | - | - |
| Kernblendung | h / Jahr | 0 | - | - | 0 | - | - |
| Streulicht | min / Tag | 0 | - | - | 15 | - | - |
| Streulicht | h / Jahr | 0 | - | - | 11 | - | - |
| Sonne-Reflektor-Winkel (max) | ° | 25 | - | - | 16 | - | - |
| Blendung - Blickwinkel (min) | ° | 21 | - | - | 5 | - | - |
| Leuchtdichte (max) | [k cd/m ²] | 10 055 | - | - | 4 336 | - | - |
| Retinale Einstrahlung (max) | [mW/cm ²] | 53 | - | - | 3 | - | - |
| Beleuchtungsstärke (max) | [lx] | 2 032 | - | - | 349 | - | - |

Im Folgenden werden jene Ergebnisse grafisch dargestellt, für welche Reflexionen auftreten können.

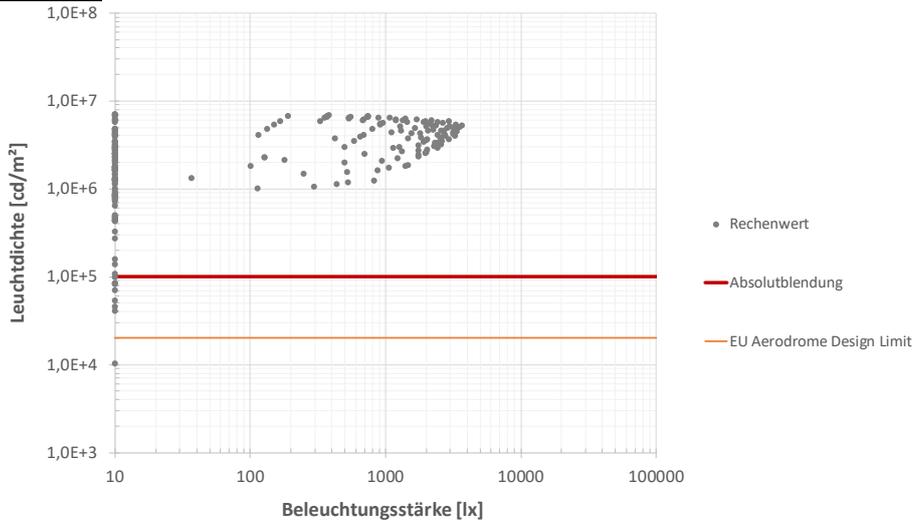




| | |
|-----------------|---|
| Immissionspunkt | 2 |
| Reflektor | c |

Reflexions-Photometrie

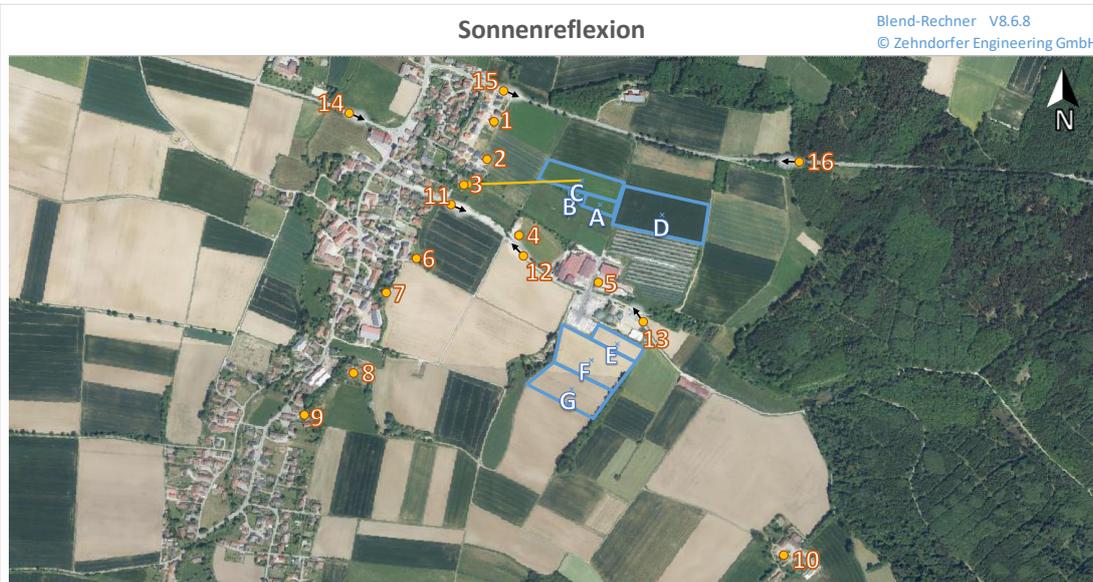
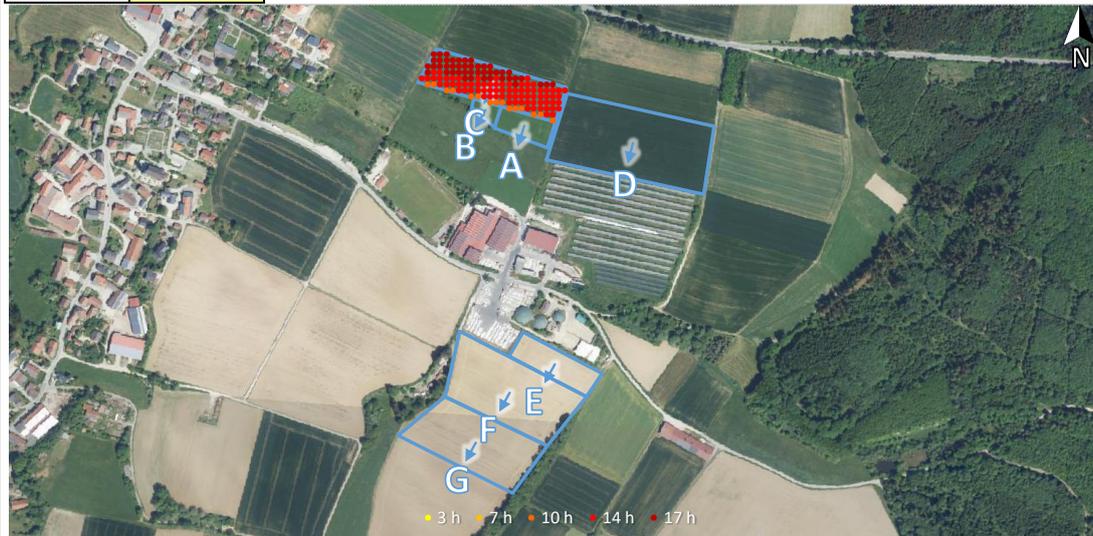
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

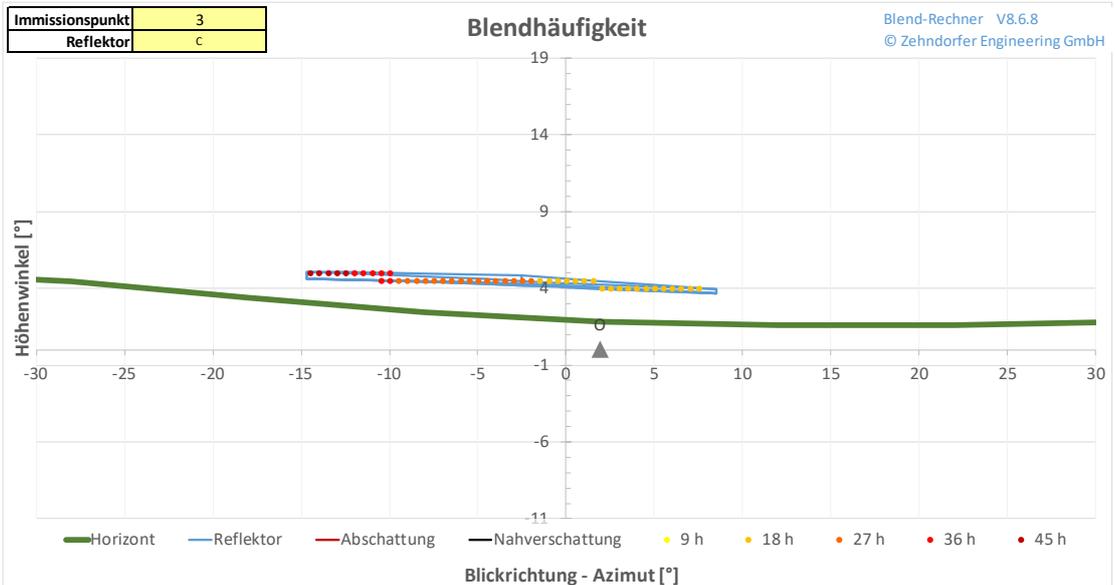
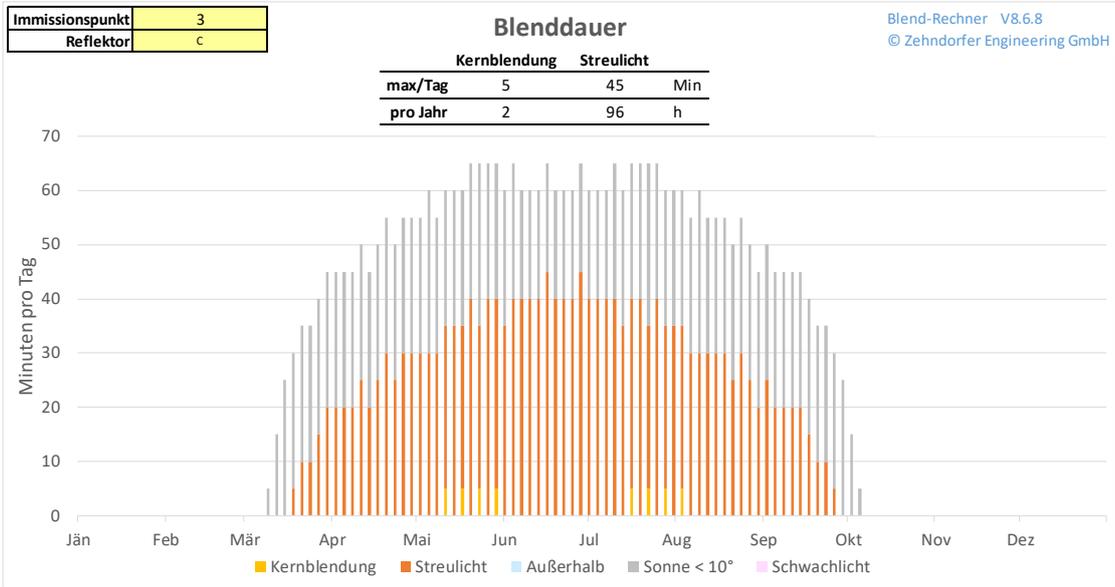
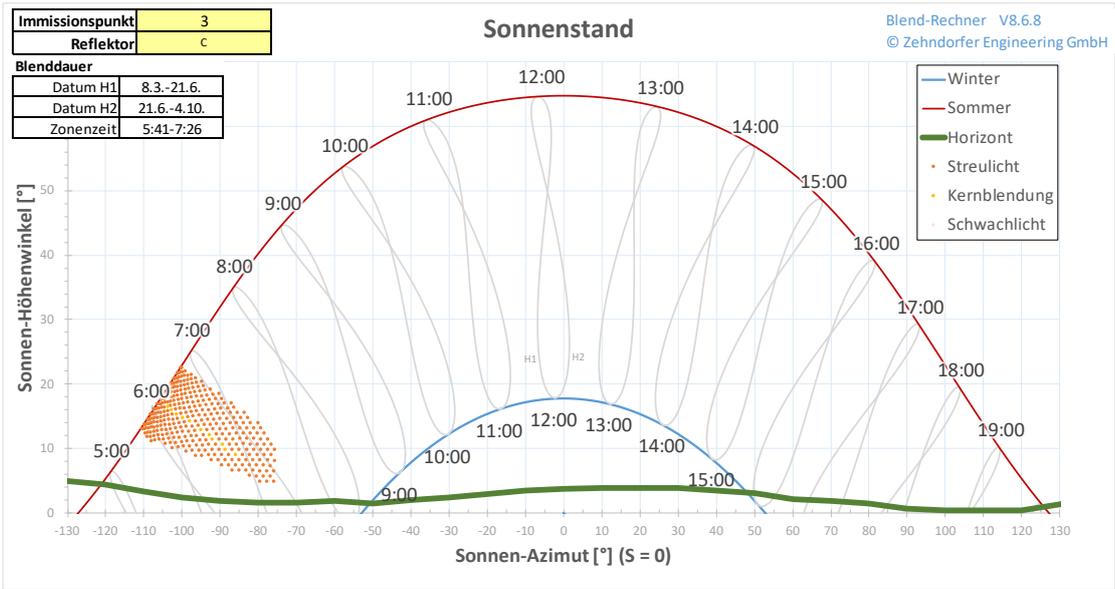


| | |
|-----------------|---|
| Immissionspunkt | 2 |
| Reflektor | c |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

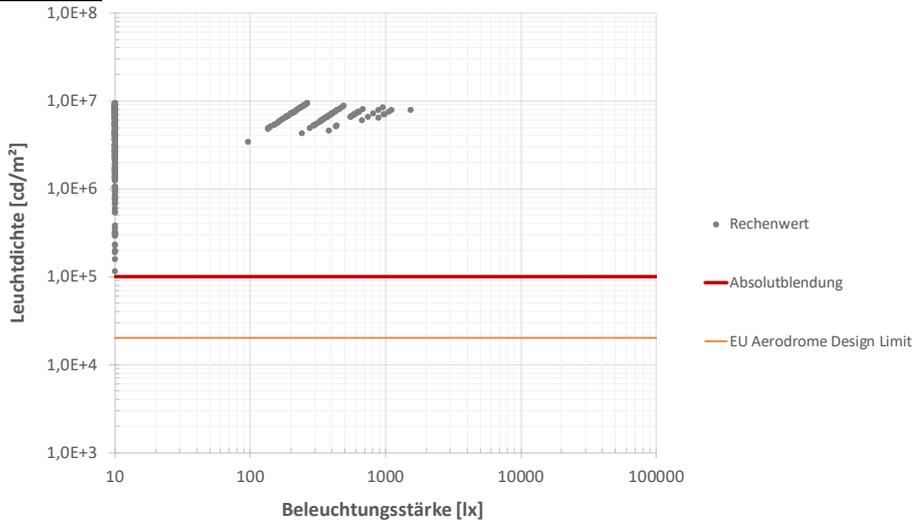




| | |
|-----------------|---|
| Immissionspunkt | 3 |
| Reflektor | c |

Reflexions-Photometrie

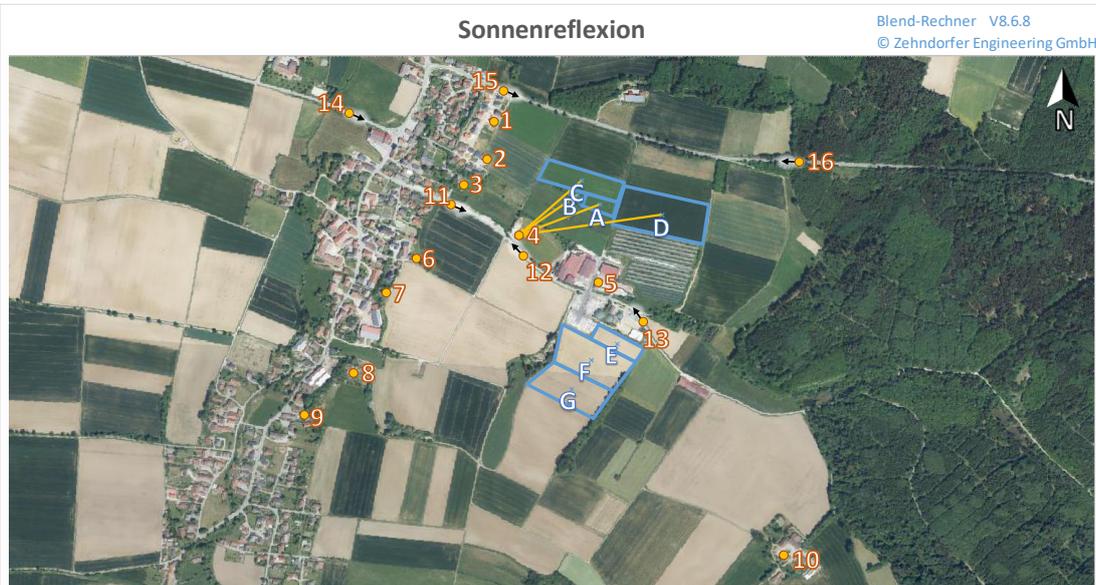
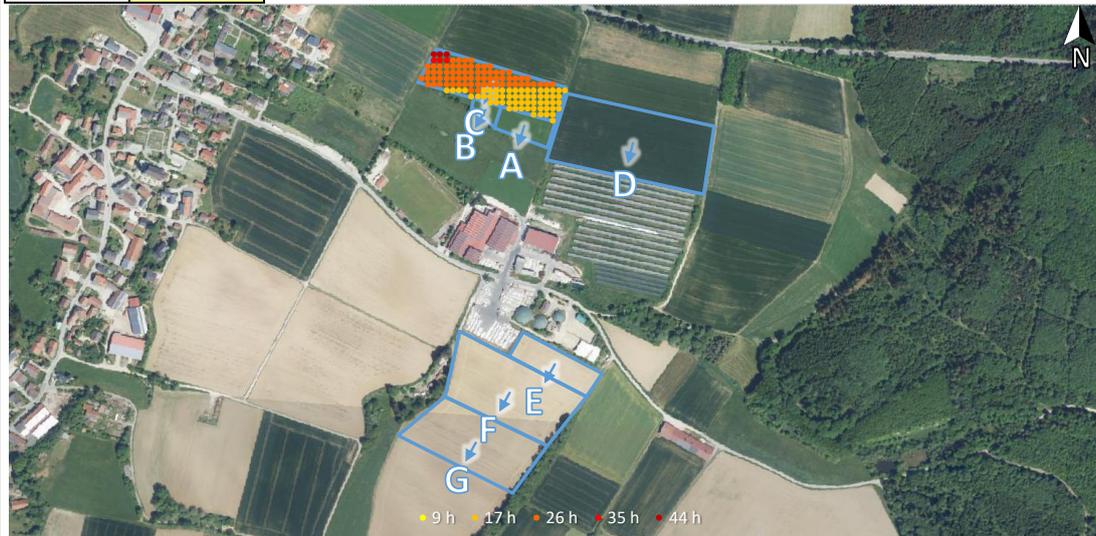
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

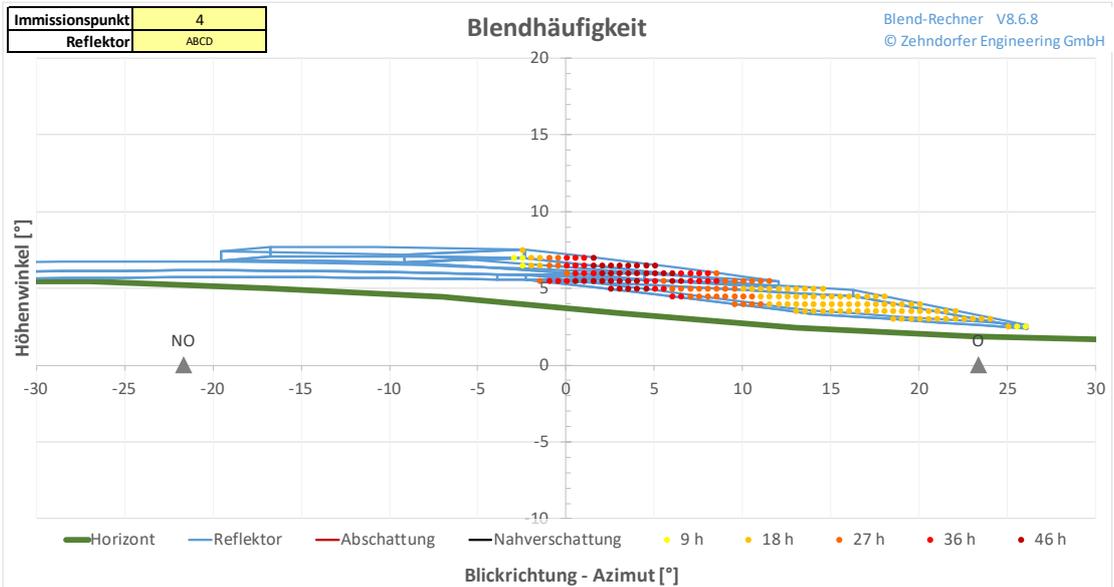
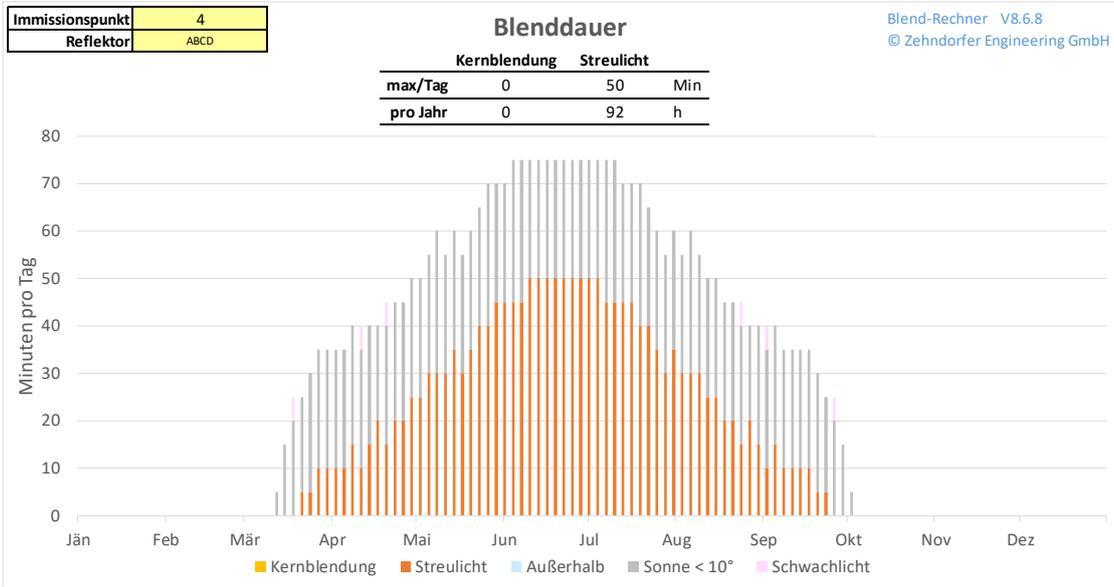
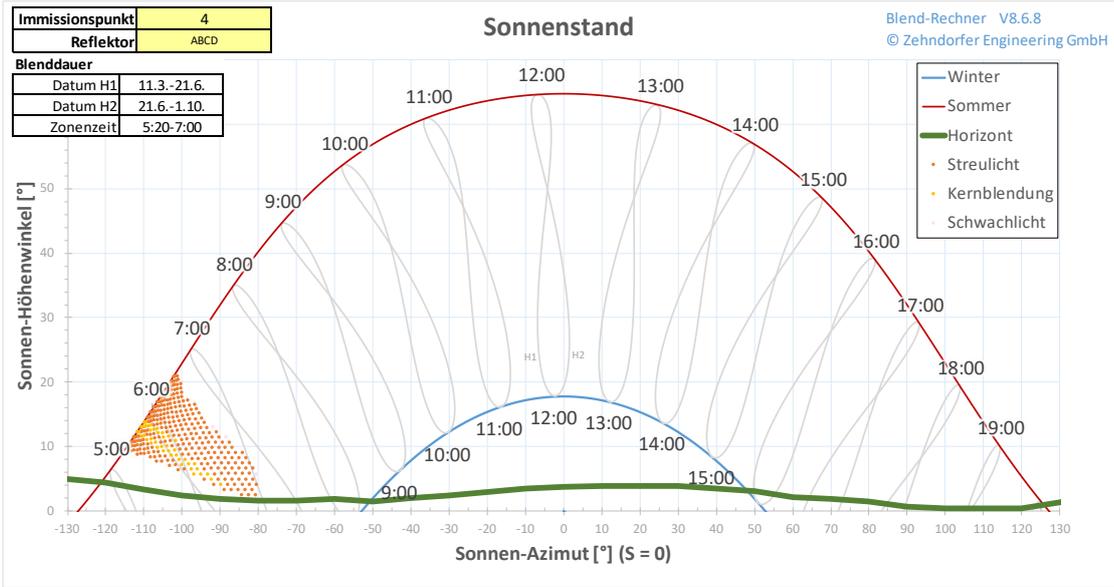


| | |
|-----------------|---|
| Immissionspunkt | 3 |
| Reflektor | c |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

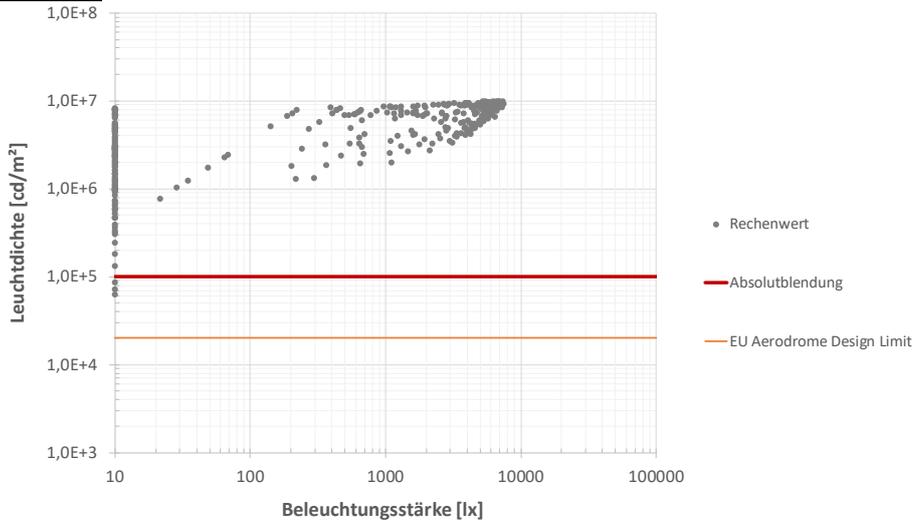




| | |
|-----------------|------|
| Immissionspunkt | 4 |
| Reflektor | ABCD |

Reflexions-Photometrie

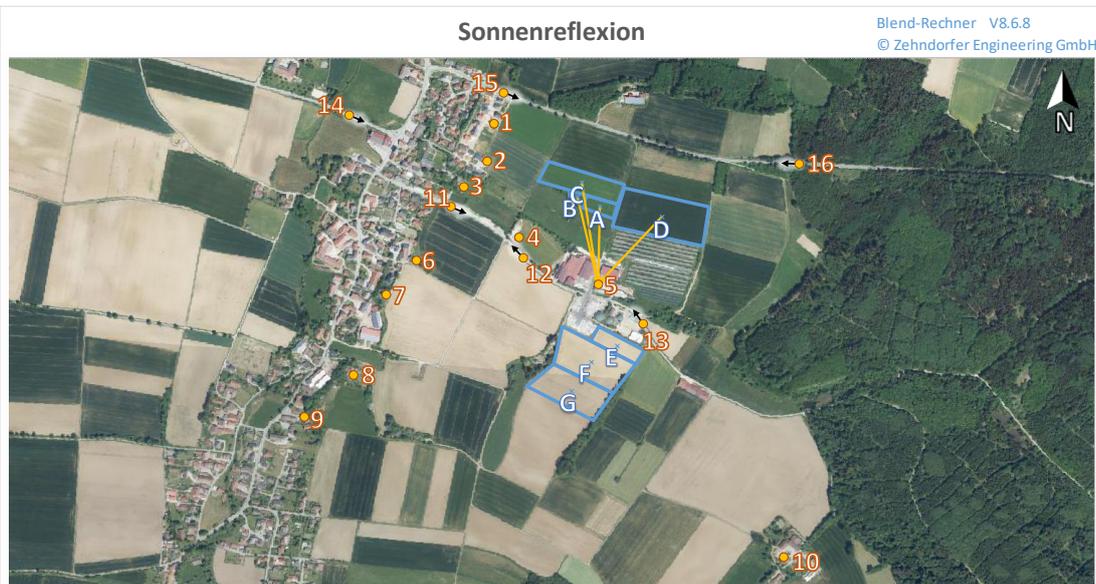
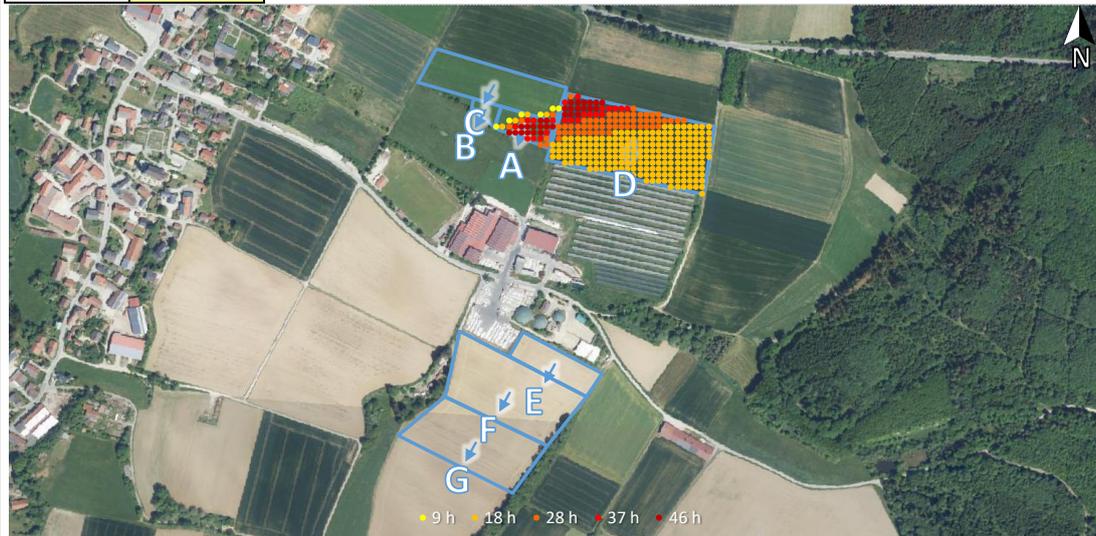
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

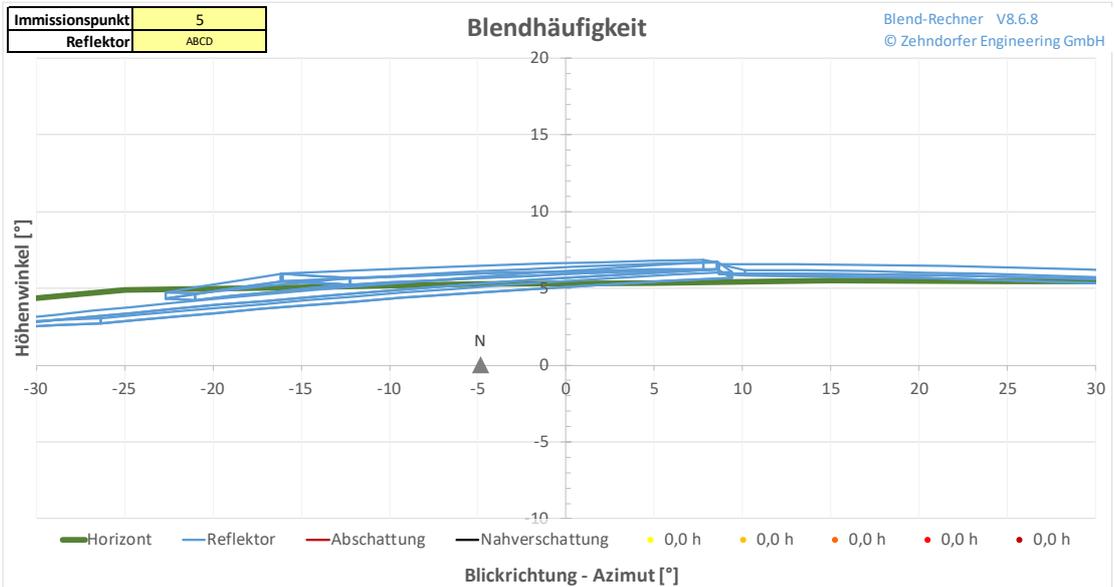
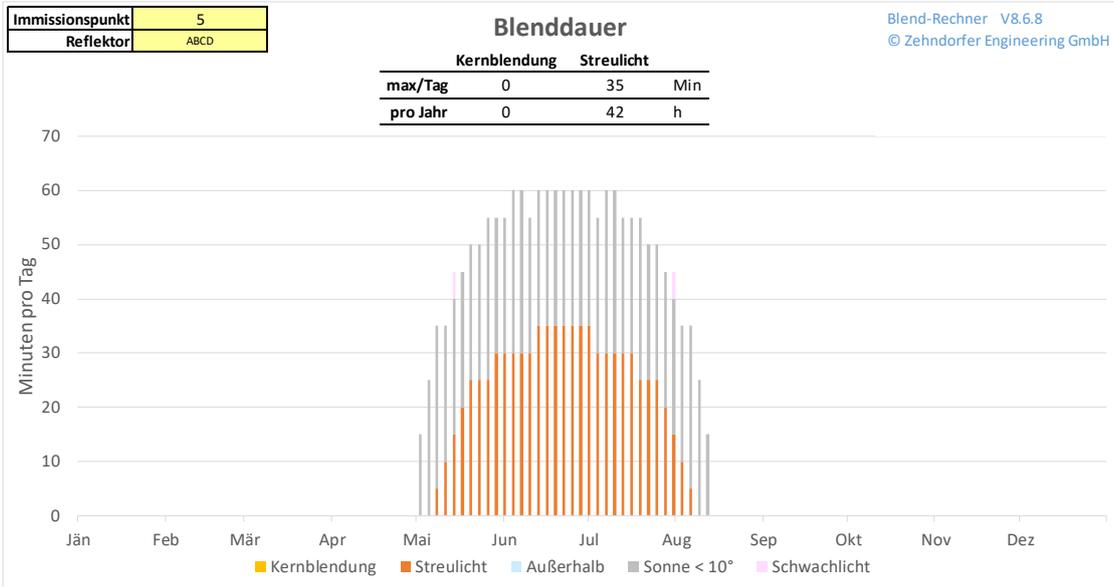
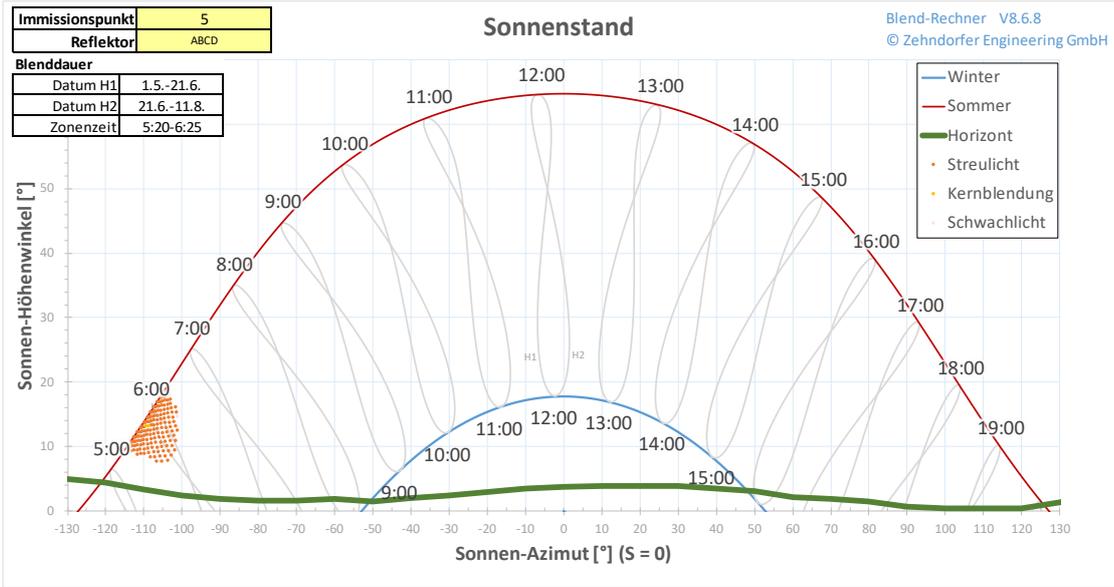


| | |
|-----------------|------|
| Immissionspunkt | 4 |
| Reflektor | ABCD |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

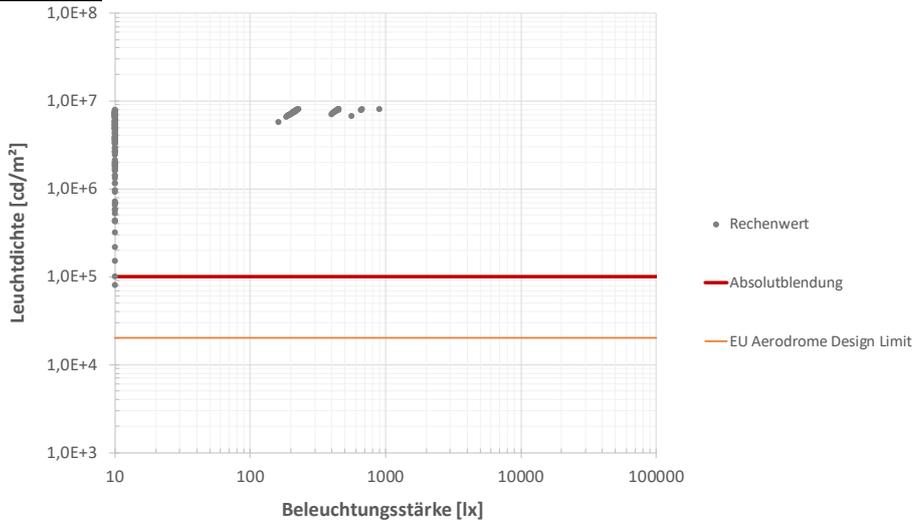




| | |
|-----------------|------|
| Immissionspunkt | 5 |
| Reflektor | ABCD |

Reflexions-Photometrie

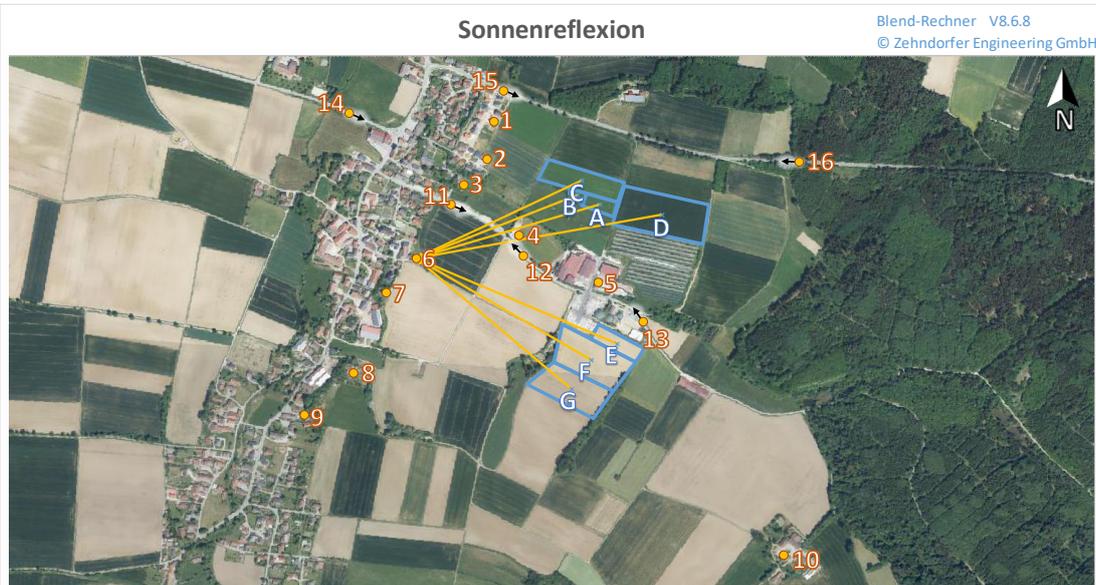
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

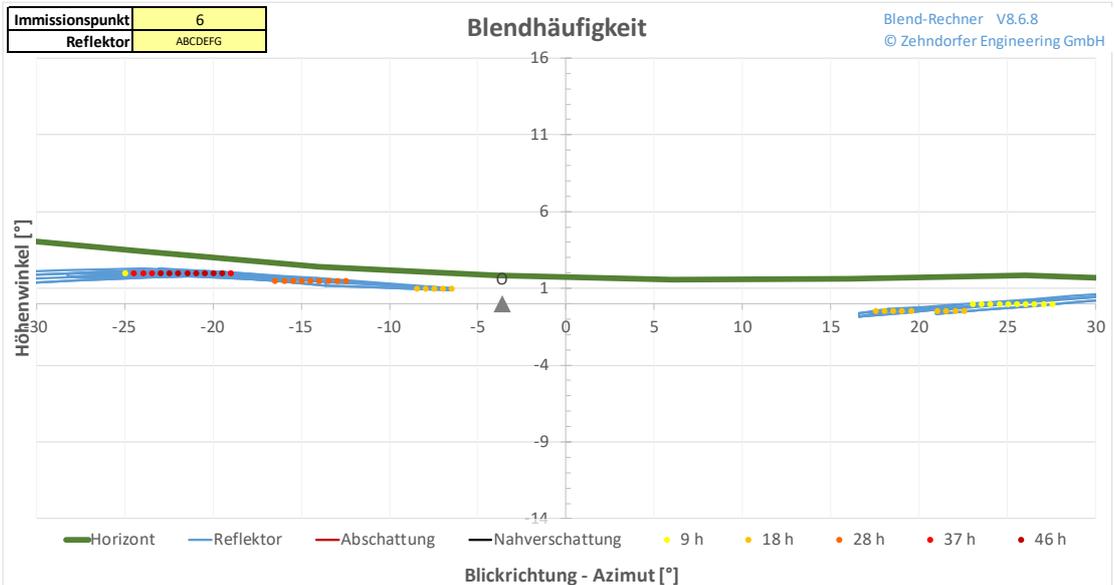
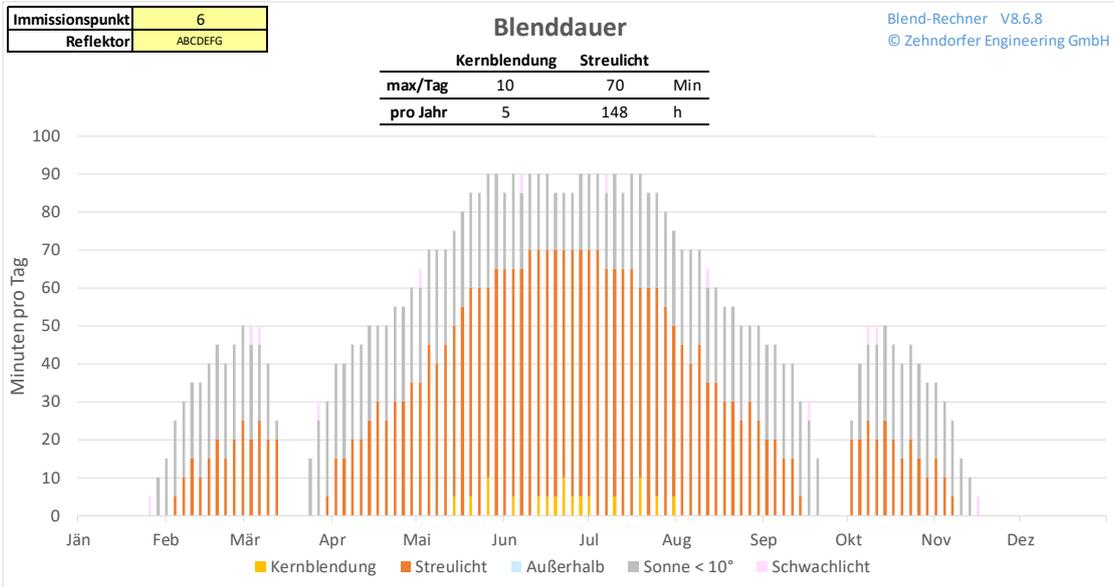
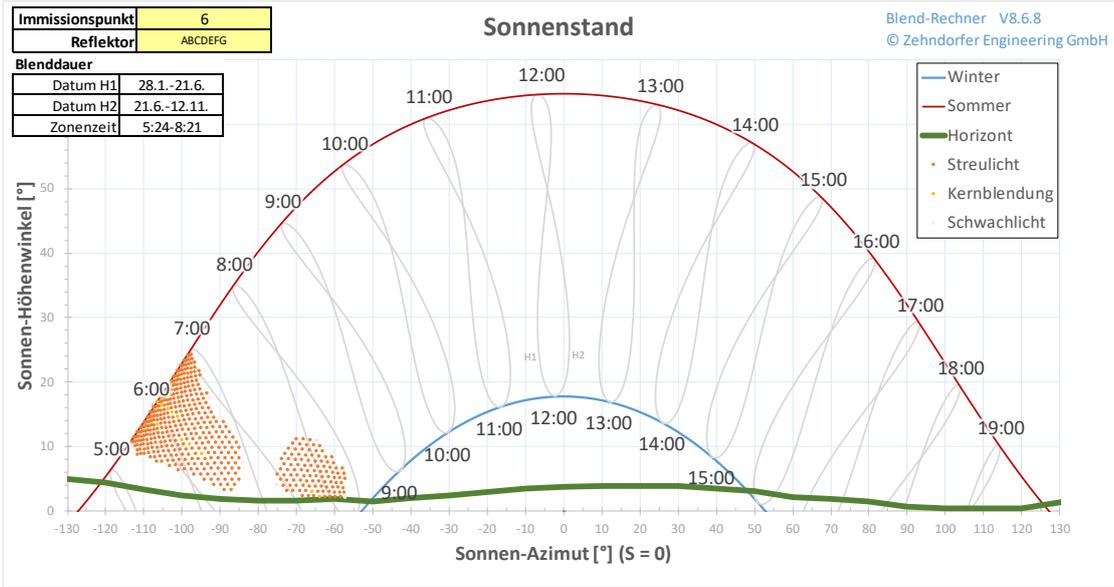


| | |
|-----------------|------|
| Immissionspunkt | 5 |
| Reflektor | ABCD |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

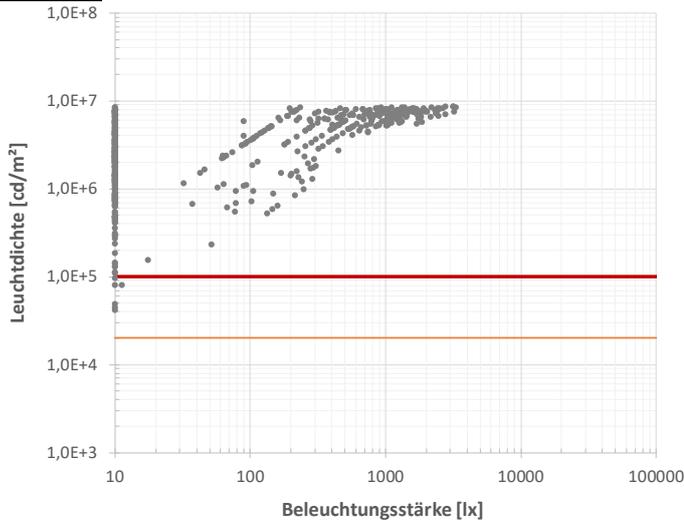




| | |
|-----------------|---------|
| Immissionspunkt | 6 |
| Reflektor | ABCDEFG |

Reflexions-Photometrie

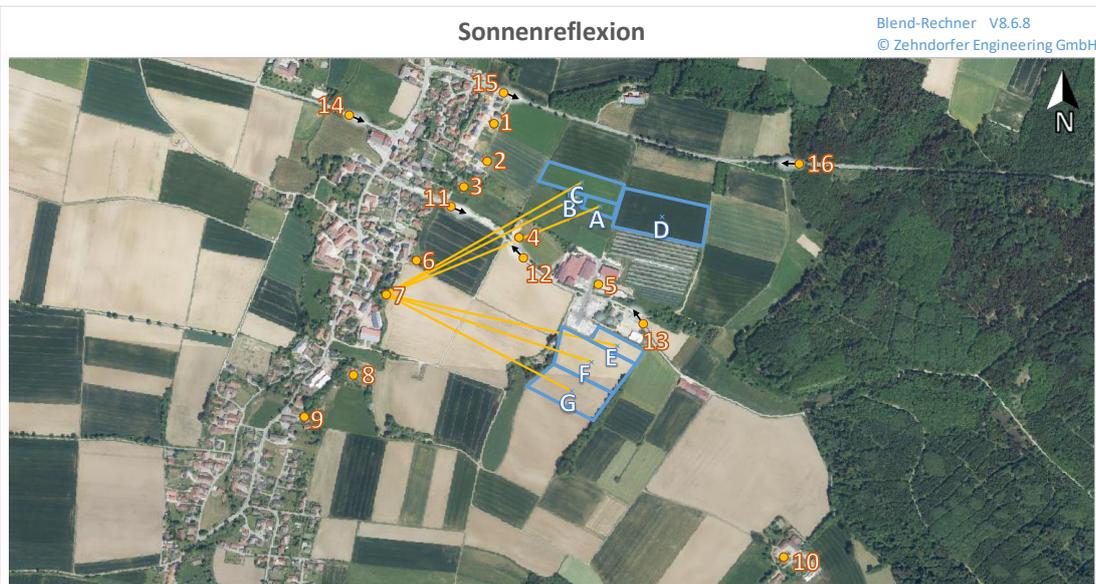
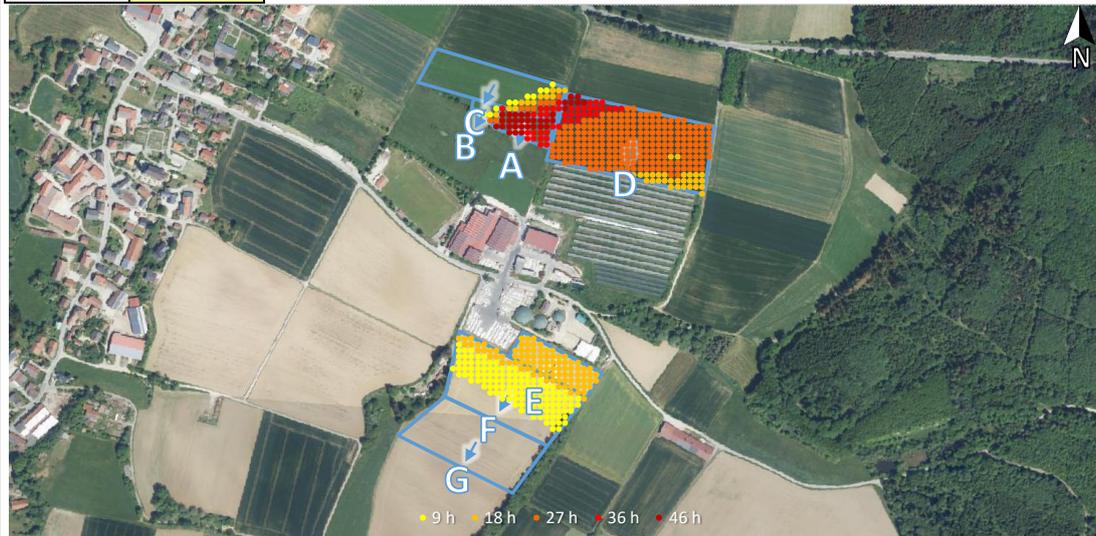
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

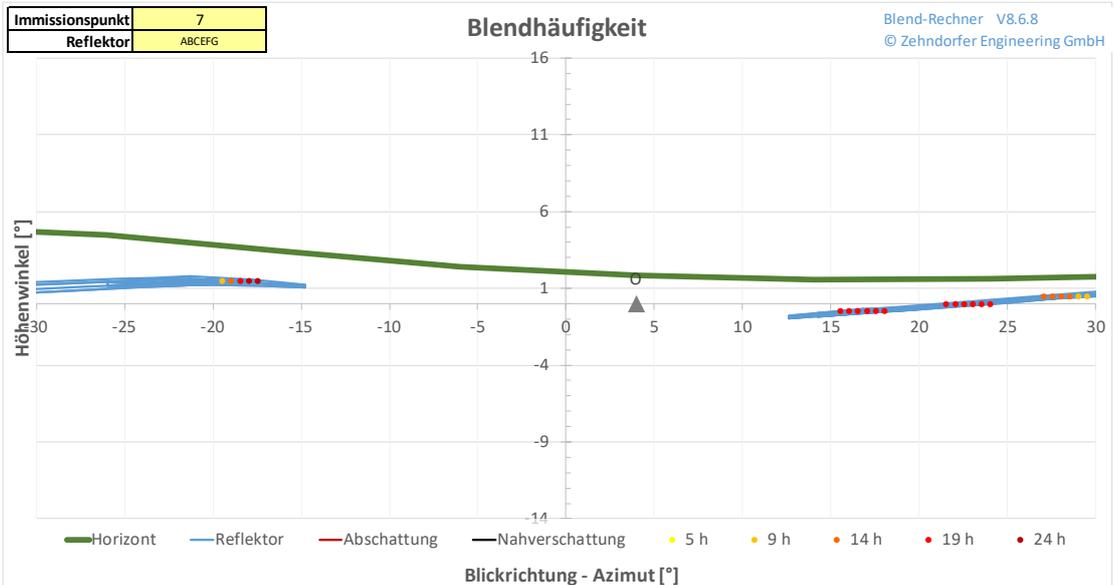
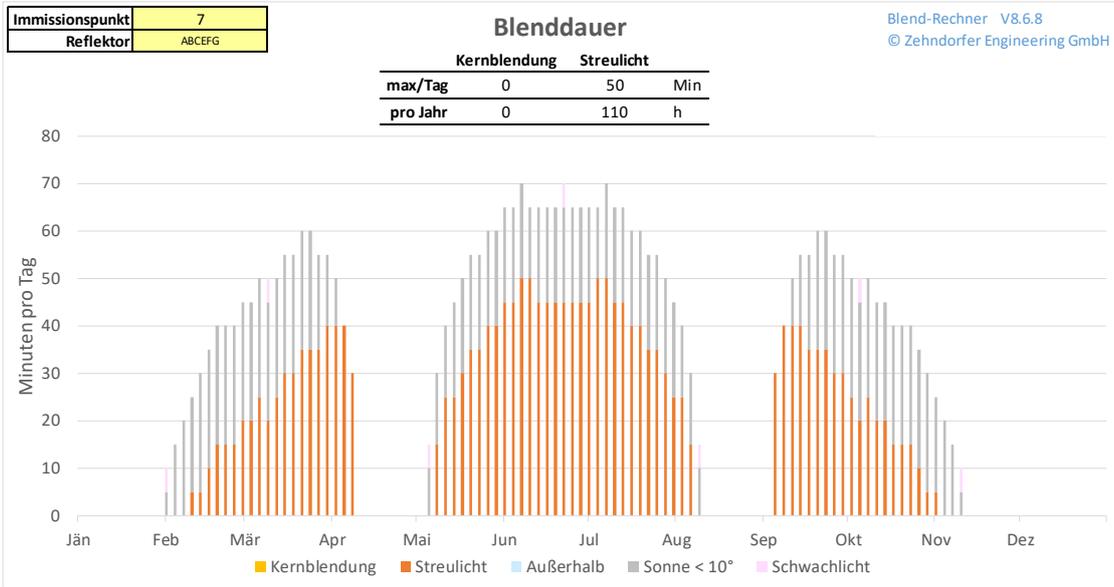
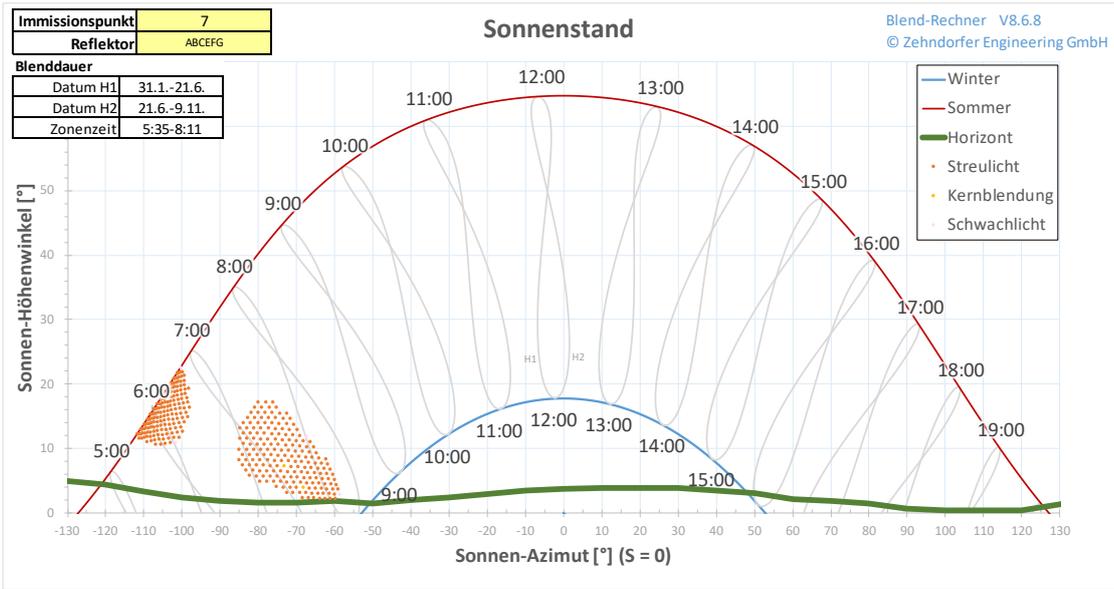


| | |
|-----------------|---------|
| Immissionspunkt | 6 |
| Reflektor | ABCDEFG |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

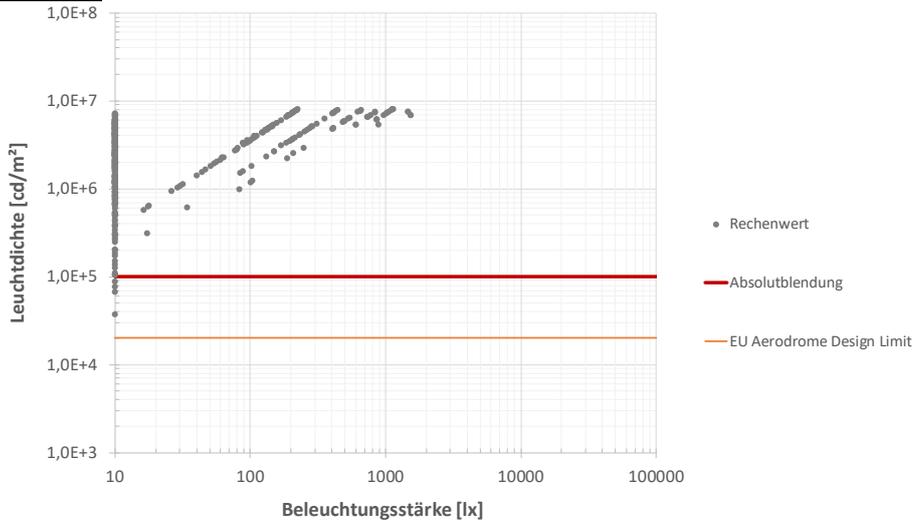




| | |
|-----------------|--------|
| Immissionspunkt | 7 |
| Reflektor | ABCEFG |

Reflexions-Photometrie

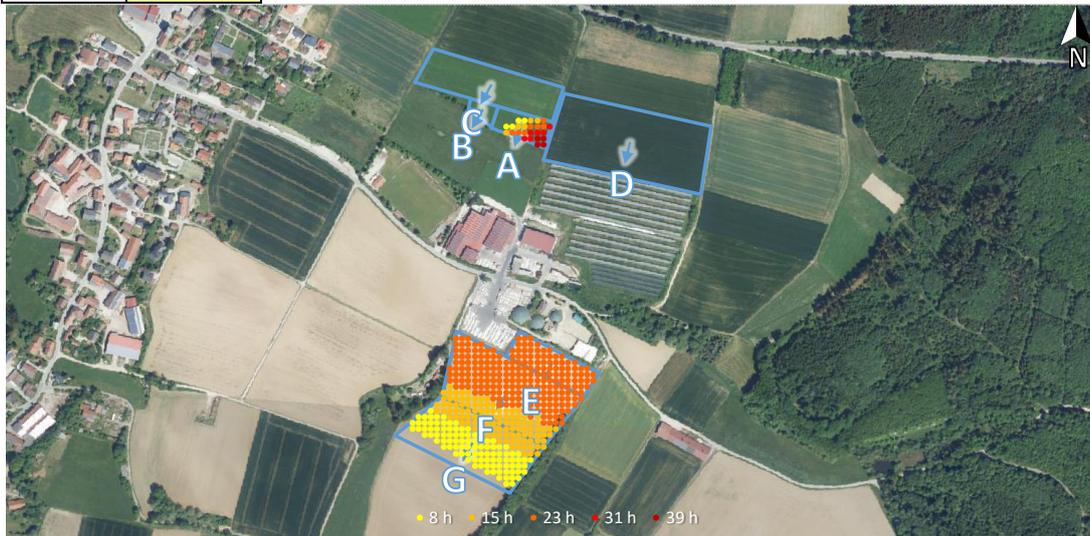
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH



| | |
|-----------------|--------|
| Immissionspunkt | 7 |
| Reflektor | ABCEFG |

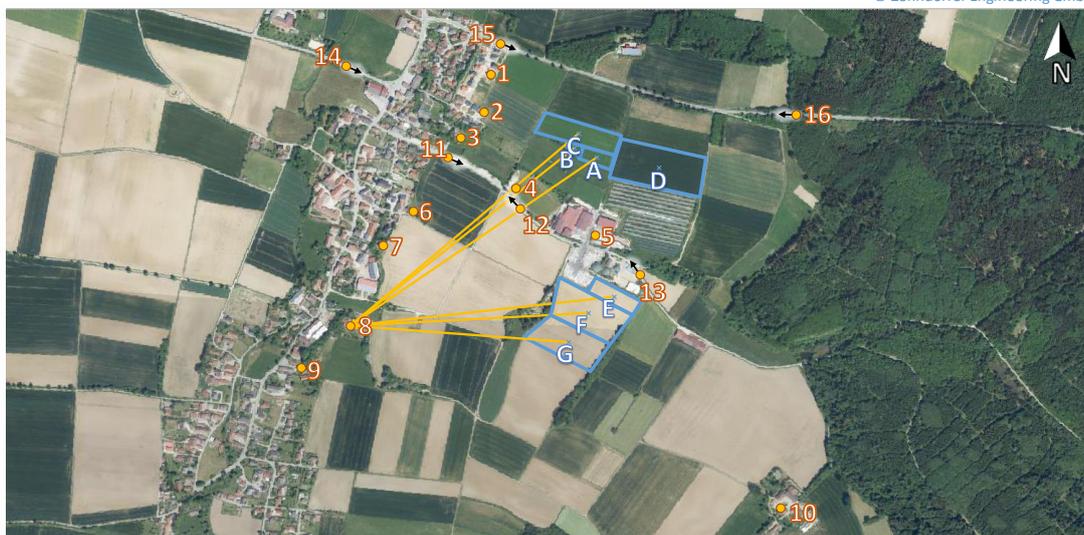
Blendhäufigkeit

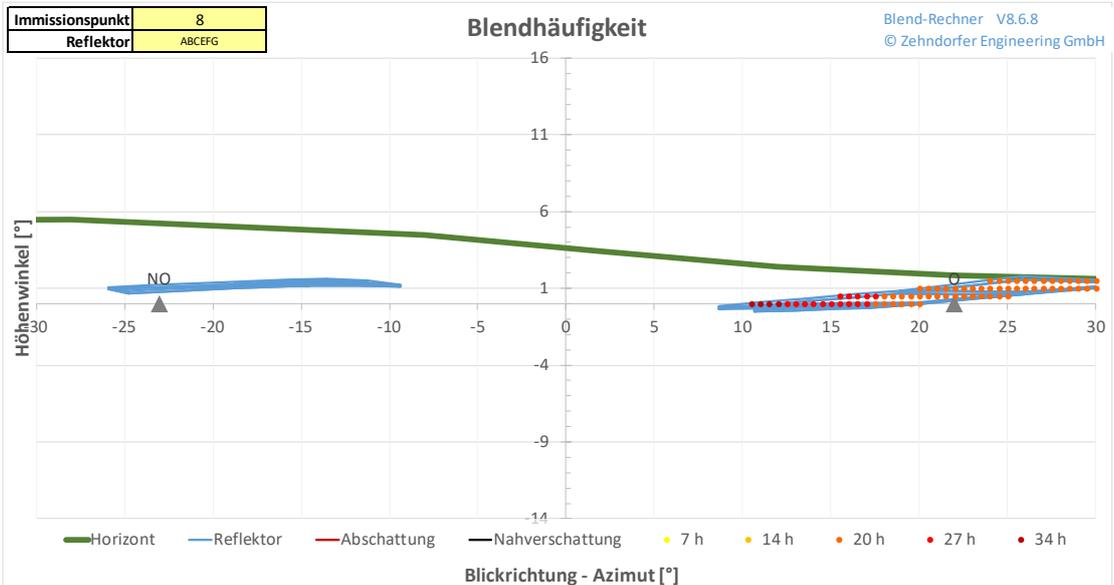
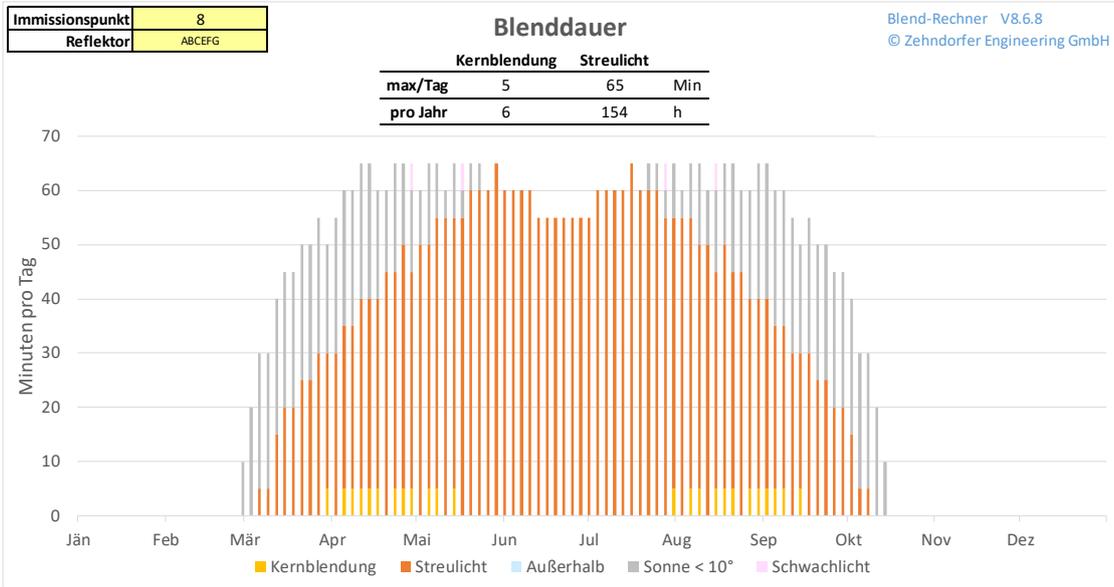
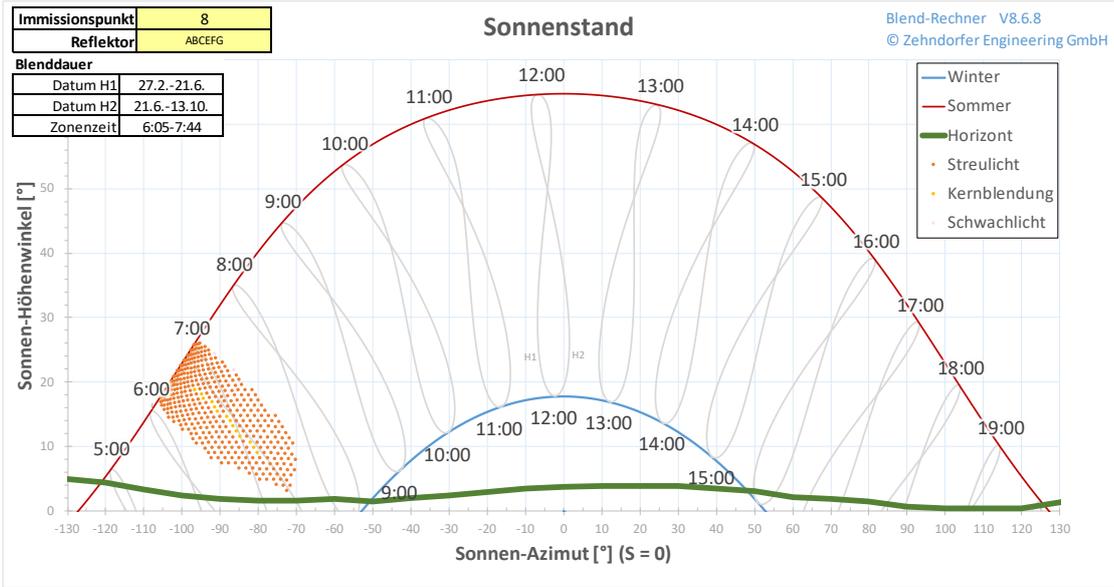
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH



Sonnenreflexion

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

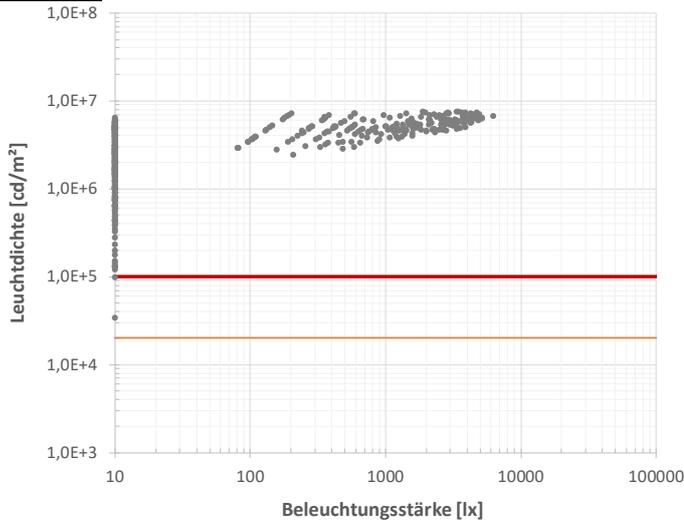




| | |
|-----------------|--------|
| Immissionspunkt | 8 |
| Reflektor | ABCEFG |

Reflexions-Photometrie

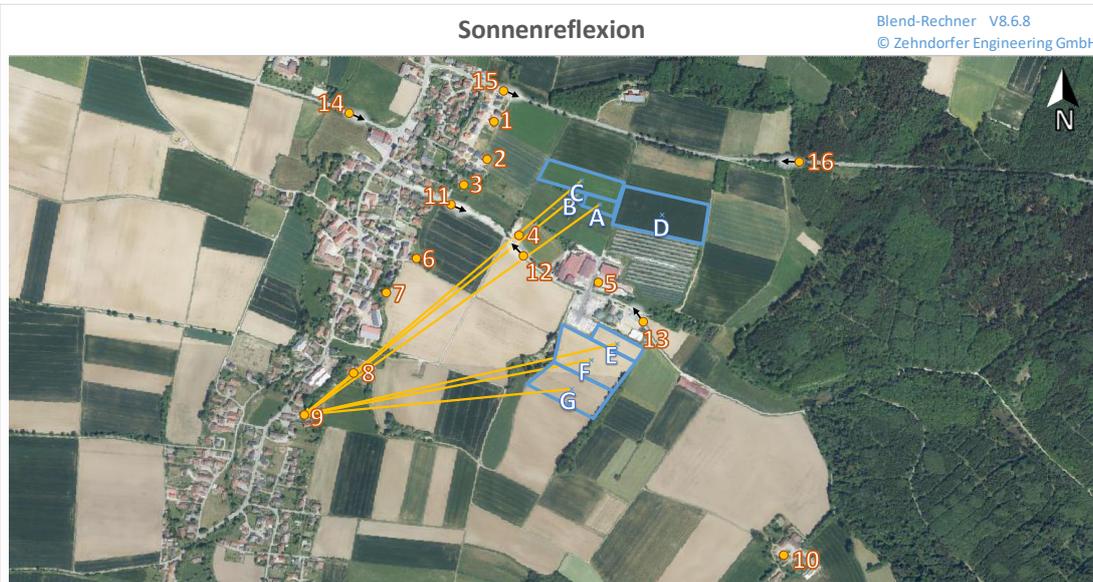
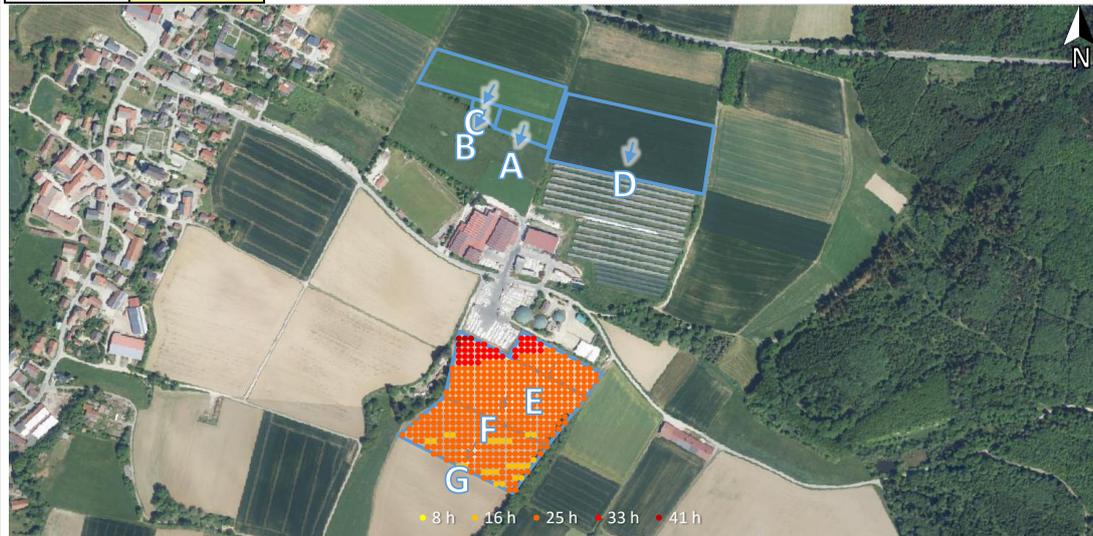
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

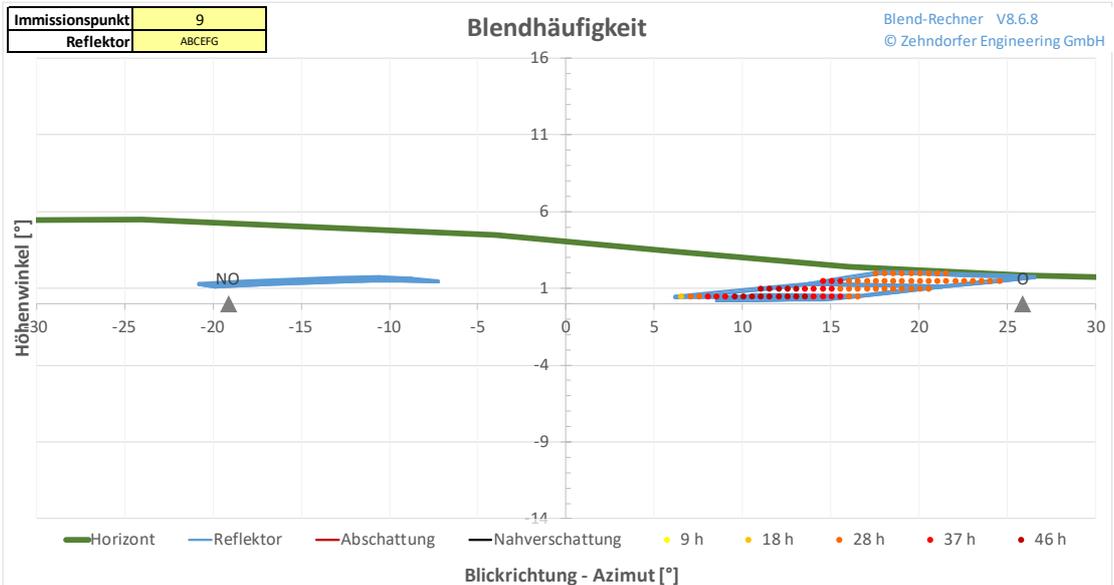
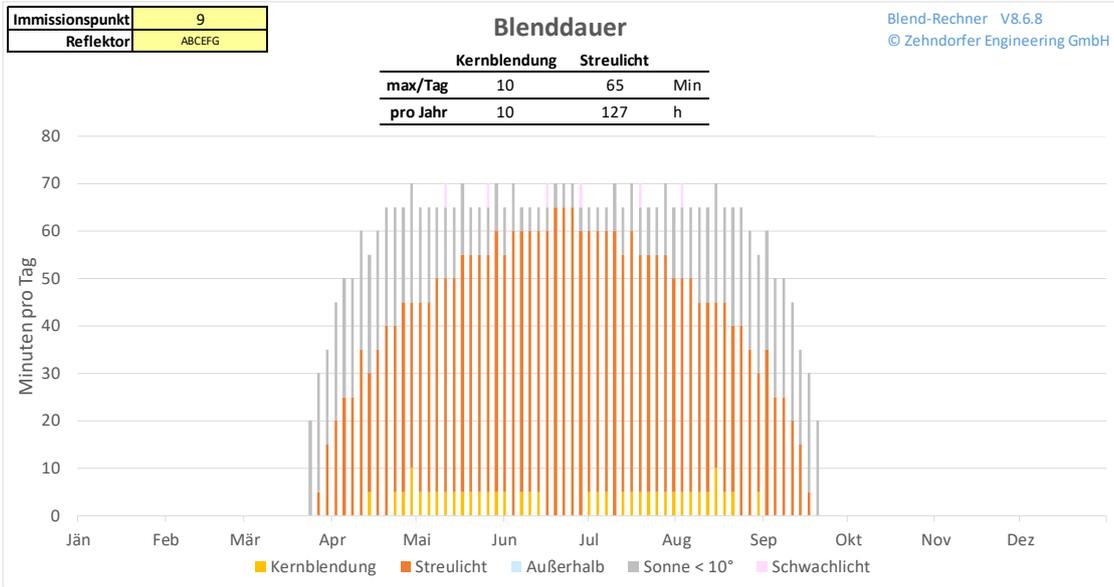
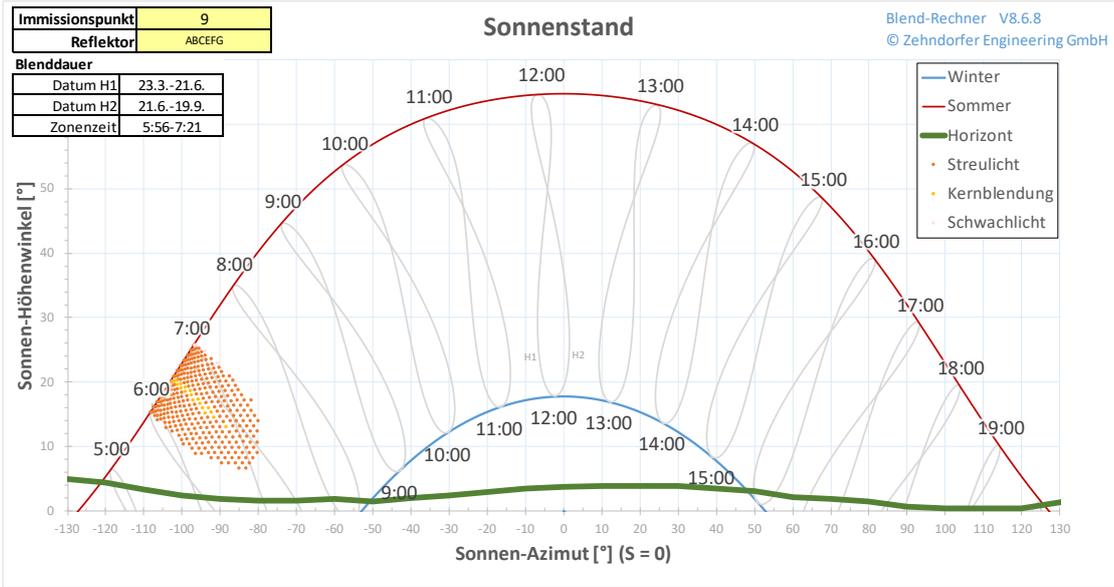


| | |
|-----------------|--------|
| Immissionspunkt | 8 |
| Reflektor | ABCEFG |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

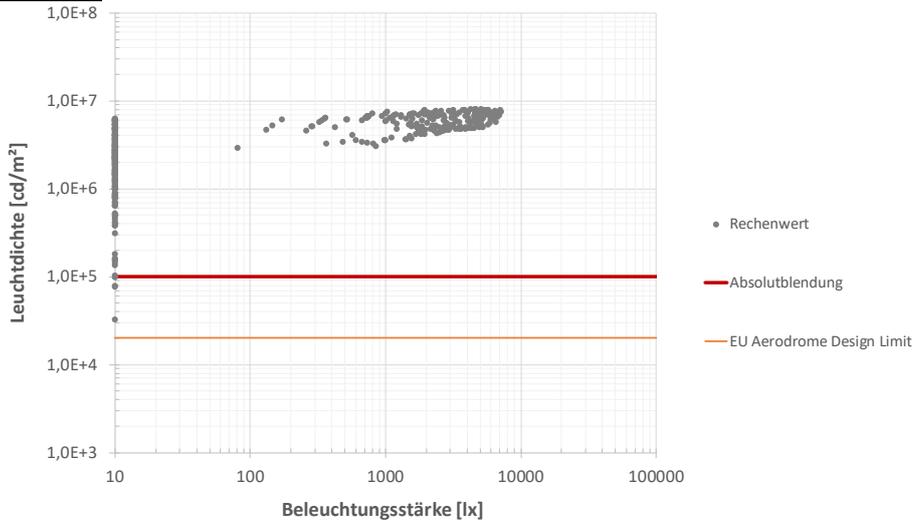




| | |
|-----------------|--------|
| Immissionspunkt | 9 |
| Reflektor | ABCEFG |

Reflexions-Photometrie

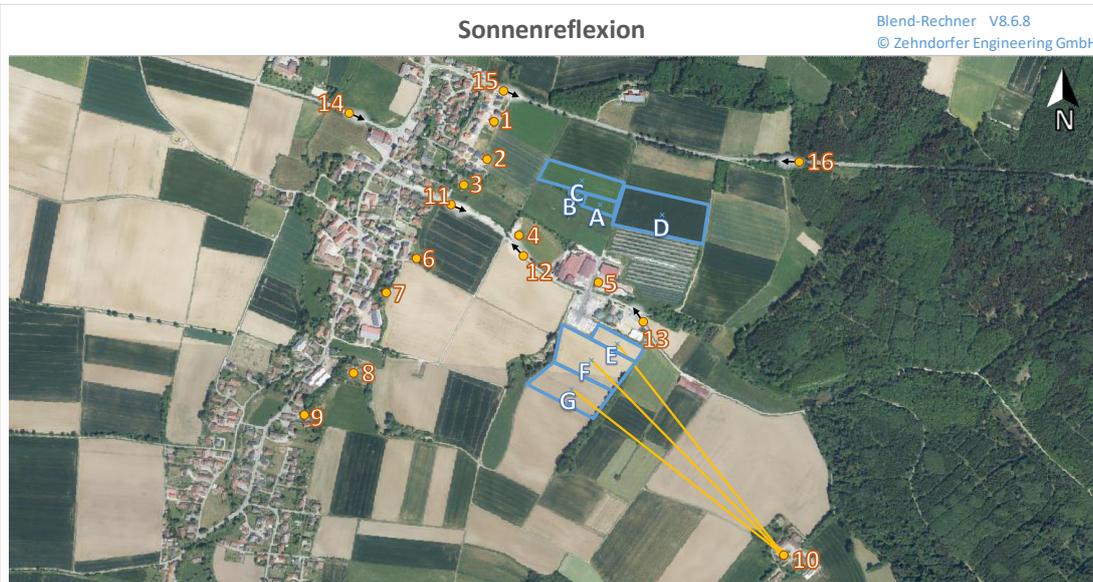
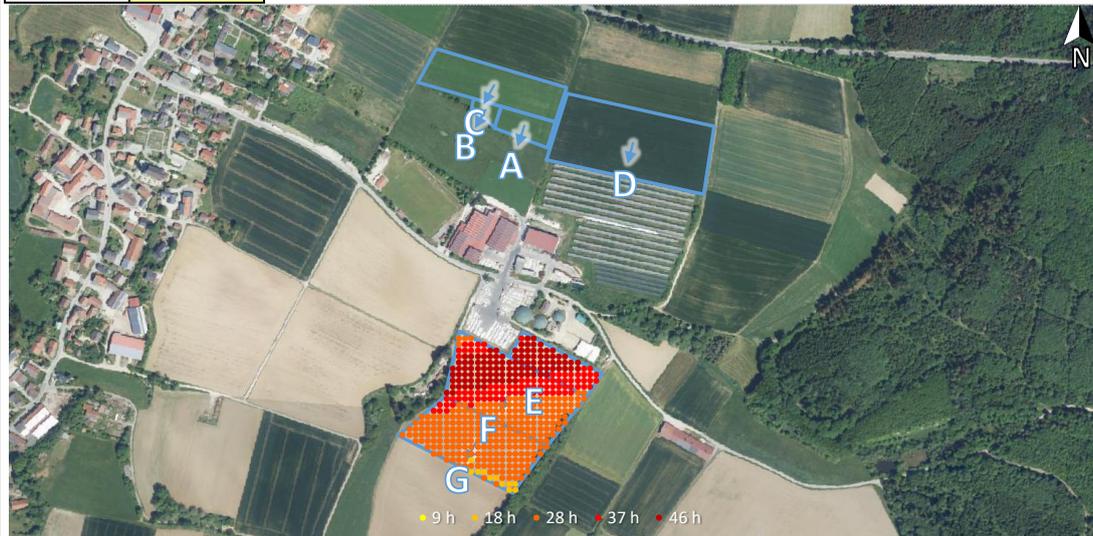
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH



| | |
|-----------------|--------|
| Immissionspunkt | 9 |
| Reflektor | ABCEFG |

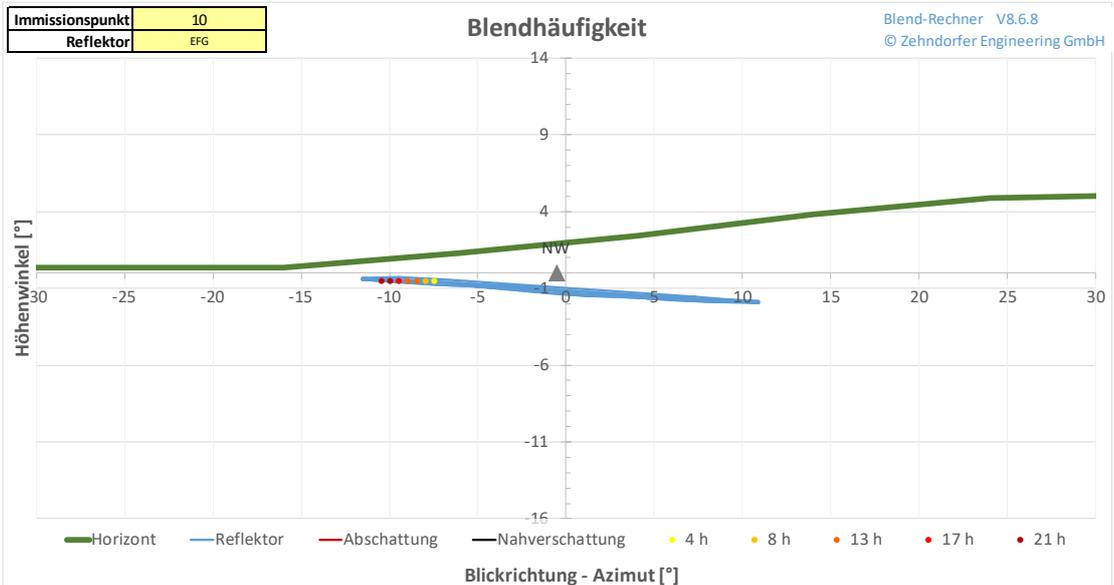
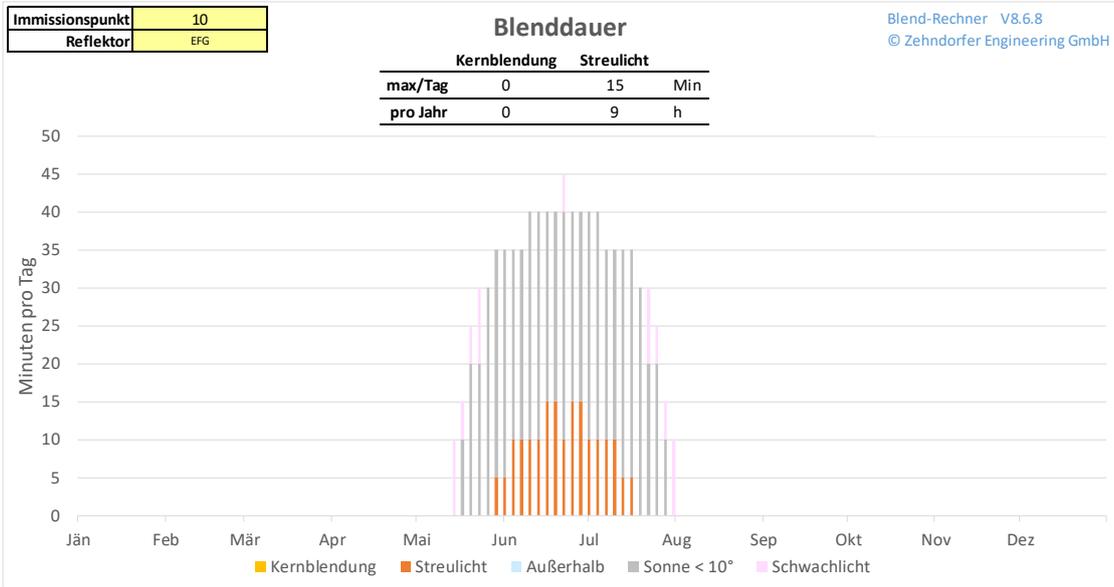
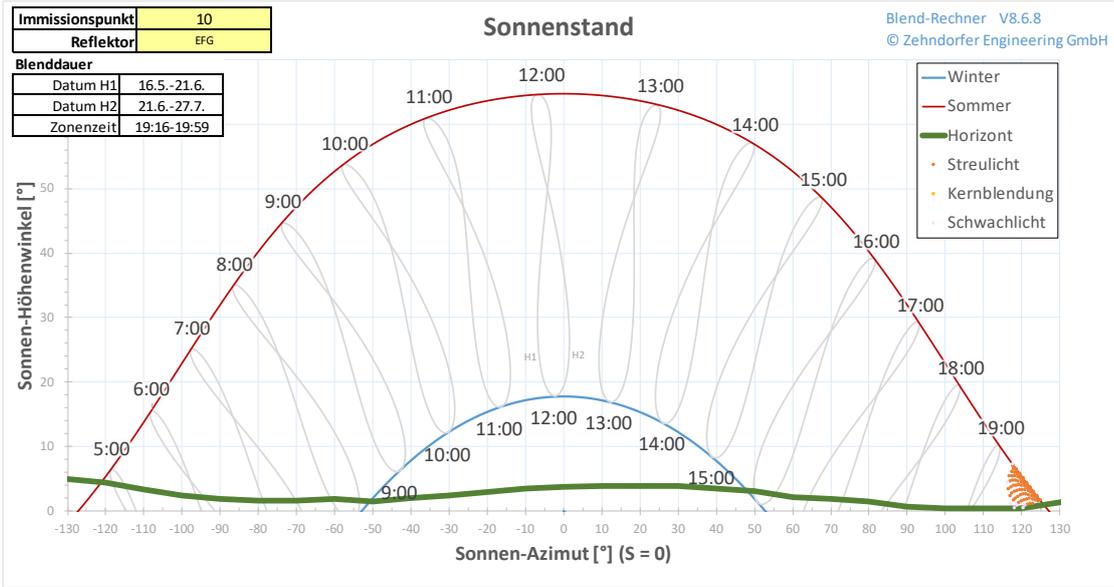
Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH



Sonnenreflexion

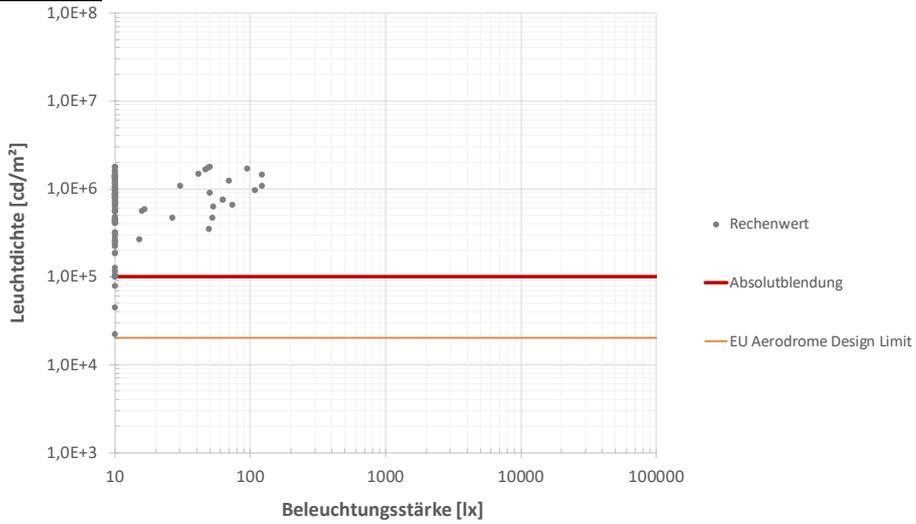
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH



| | |
|-----------------|-----|
| Immissionspunkt | 10 |
| Reflektor | EFG |

Reflexions-Photometrie

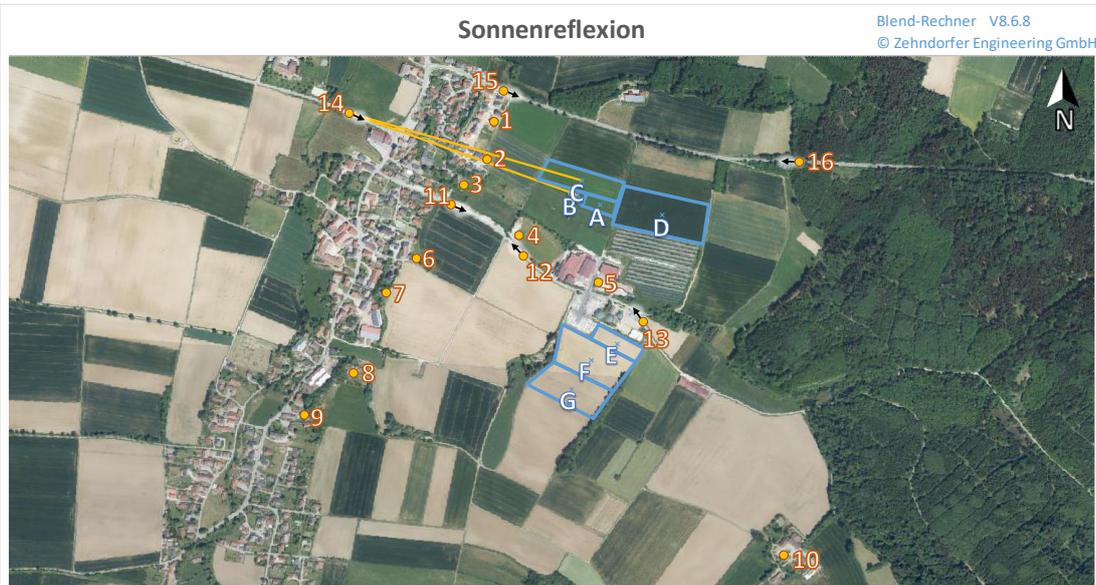
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

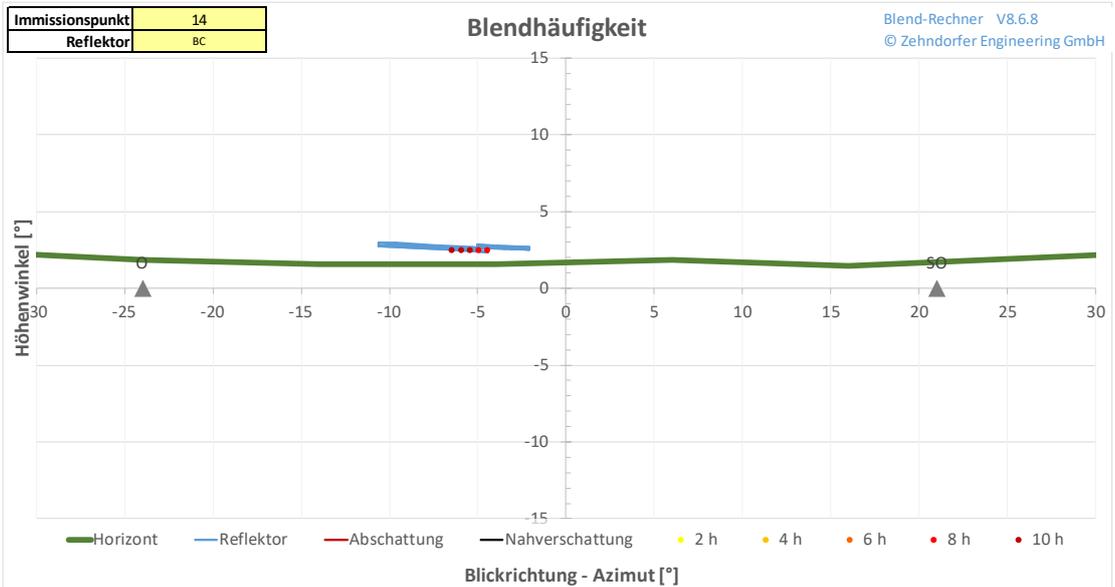
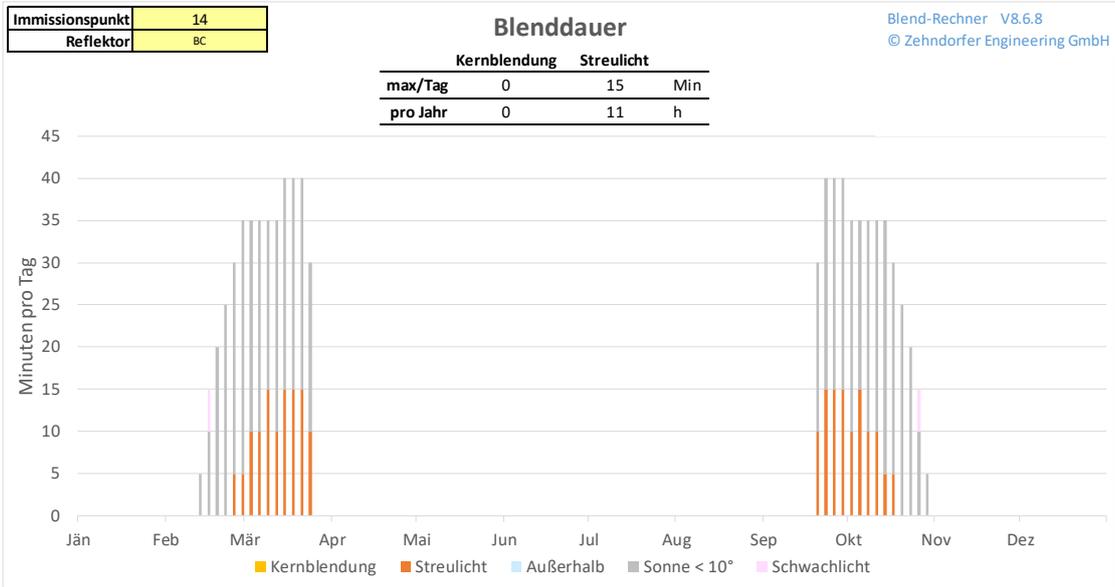
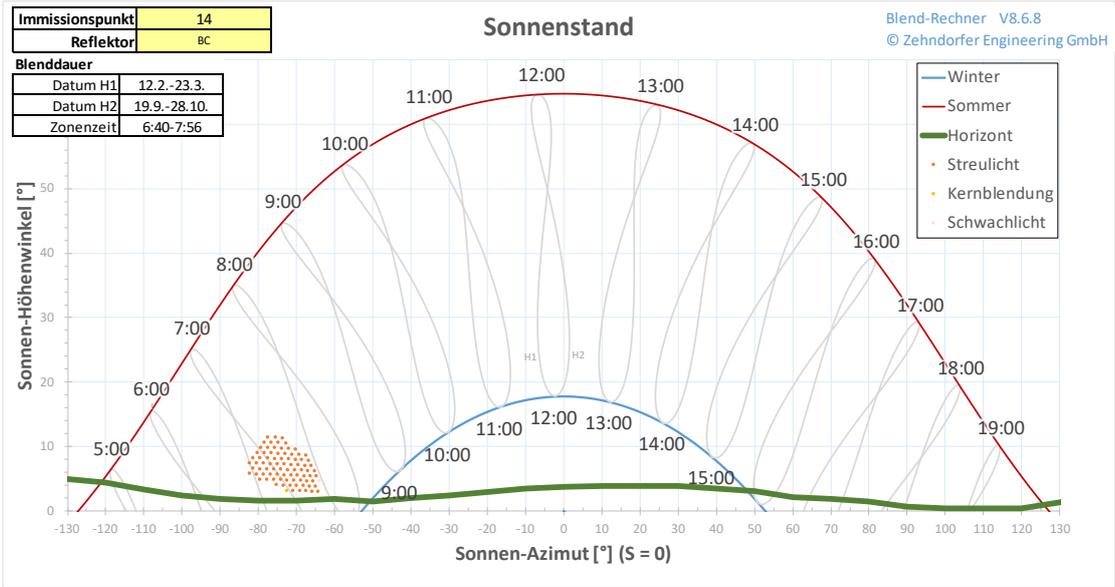


| | |
|-----------------|-----|
| Immissionspunkt | 10 |
| Reflektor | EFG |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH

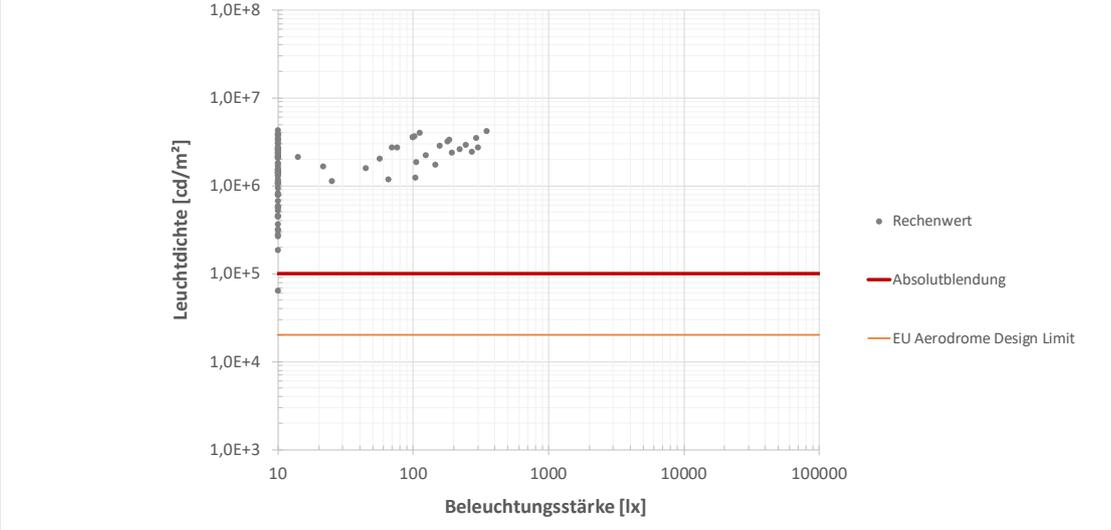




| | |
|-----------------|----|
| Immissionspunkt | 14 |
| Reflektor | BC |

Reflexions-Photometrie

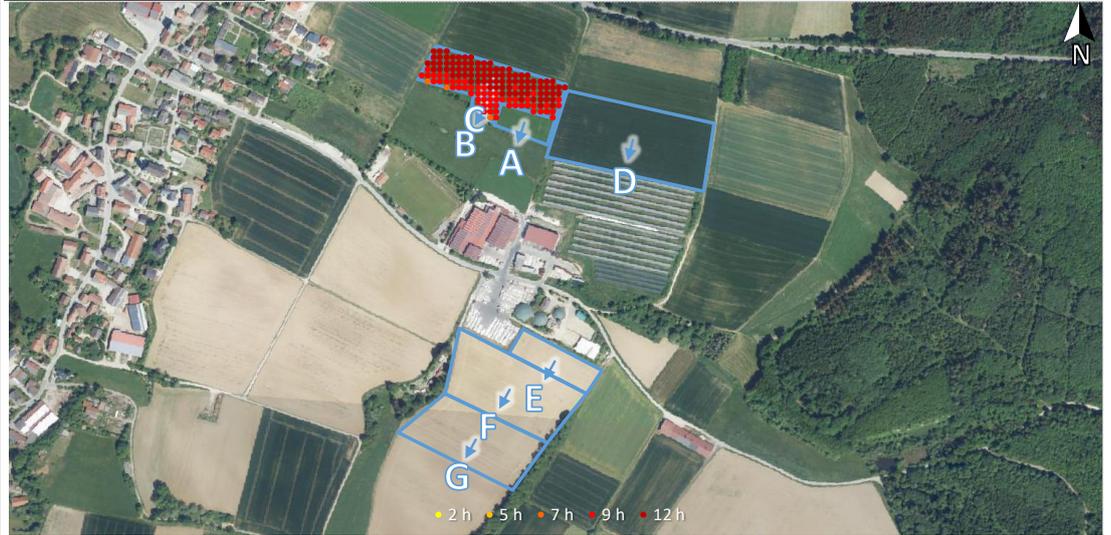
Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH



| | |
|-----------------|----|
| Immissionspunkt | 14 |
| Reflektor | BC |

Blendhäufigkeit

Blend-Rechner V8.6.8
© Zehndorfer Engineering GmbH



Allgemeine Hintergründe, gesetzliche Regelungen und Fallbeispiele zum Thema Blendung finden Sie auf www.zehndorfer.at

